

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

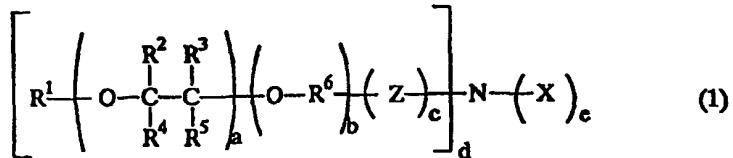
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 C10L 1/22	A1	(11) 国際公開番号 WO99/13027
		(43) 国際公開日 1999年3月18日(18.03.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04100		(74) 代理人 弁理士 岡澤英世, 外(OKAZAWA, Hideyo et al.) 〒105-0003 東京都港区西新橋3丁目5番8号 渡瀬ビル3階 Tokyo, (JP)
(22) 国際出願日 1998年9月11日(11.09.98)		
(30) 優先権データ 特願平9/267714 1997年9月11日(11.09.97) JP 特願平9/327145 1997年11月12日(12.11.97) JP		(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 歐州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本石油株式会社 (NIPPON OIL COMPANY, LTD.)[JP/JP] 〒105-8412 東京都港区西新橋1丁目3番12号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 土師勝彦(HAJI, Katsuhiko)[JP/JP] 長尾正基(NAGAO, Masaki)[JP/JP] 吉井 透(YOSHII, Tohru)[JP/JP] 〒231-0815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日本石油株式会社 中央技術研究所内 Kanagawa, (JP)		
小俣達雄(OMATA, Tatsuo)[JP/JP] 〒105-8412 東京都港区西新橋1丁目3番12号 日本石油株式会社内 Tokyo, (JP)		
		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: FUEL OIL ADDITIVE AND FUEL OIL COMPOSITION CONTAINING THE SAME

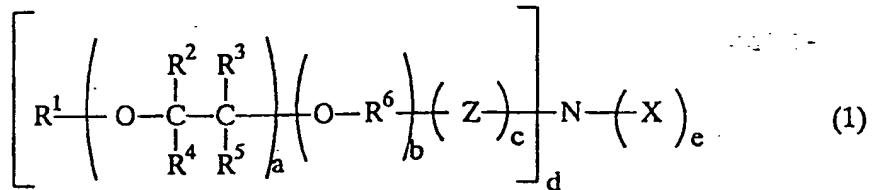
(54) 発明の名称 燃料油添加剤及び該添加剤を含有する燃料油組成物



(57) Abstract

A fuel oil additive comprising a nitrogen-containing compound of general formula (1), having an excellent effect of cleaning the intake system and combustion chamber of a gasoline engine and free from lowering of the performance of the engine and sludging even when the engine is cold.

下記の一般式(1)で表される含窒素化合物からなる燃料油添加剤であって、ガソリンエンジンの吸気系及び燃焼室内の清浄化に優れた効果を發揮し、エンジンの冷機時でも性能低下がなく、スラッジ化することもない燃料油添加剤を提供する。



PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レソト	SL シエラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スウェーデン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴー
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドavia	TJ タジキスタン
BF ブルガリア・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサオ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	共和国	TT トリニダッド・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	ML マリ	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MR モーリタニア	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴー	IL イスラエル	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	NE ニジェール	YU ユーゴスラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CM カメルーン	IT イタリア	NO ノルウェー	
CN 中国	JP 日本	NZ ニュー・ジーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PL ポーランド	
CY キプロス	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CZ チェコ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DE ドイツ	KR 韓国	RU ロシア	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SD スーダン	
EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン	
ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール	

明細書

燃料油添加剤及び該添加剤を含有する燃料油組成物

〔技術分野〕

本発明は、燃料油に対する溶解性に優れ、特にガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内の清浄性に優れた燃料油添加剤と、その添加剤を含有してなる燃料油組成物に関するものである。

〔従来技術〕

内燃エンジンの燃料系統や燃焼室内にスラッジやデポジットなどの沈積物を生じると、エンジンの機能が低下したり、排気ガス中の一酸化炭素濃度や未燃炭化水素濃度が上昇するなどの不都合が起こる。このため、気化器または電子制御式噴射装置、吸気弁などのデポジットの除去や付着防止を主な目的として、ガソリンなどの燃料油には、ポリエーテルアミン系やポリアミン系などのガソリン清浄剤で代表される燃料添加剤が添加される場合が多い。

この種の燃料添加剤の中では、米国特許第4, 247, 301号や同第4, 160, 648号などに開示されたポリエーテル系ガソリン清浄剤が、吸気弁のデポジットの除去や付着防止に優れた性能を発揮して来た。

〔発明の課題〕

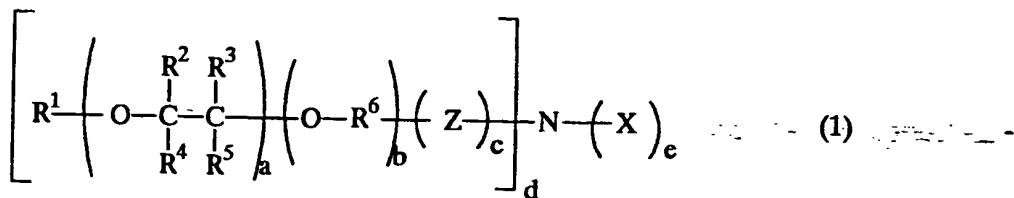
昨今においては自動車の燃費を向上させることに加えて、自動車排気ガスが及ぼす人体および環境への悪影響を払拭することに关心が集まっている。こうした背景から、ポリエーテルアミン系やポリアミン系などを代表例とする従来のガソリン清浄剤に比較して、ガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内の清浄化に一段と優れた効果を発揮し、エンジンの冷機時などの過酷な条件下においても、その効果が低下することのない燃料油添加剤の開発が待ち望まれている。

本発明はこのような実情に鑑みなされたものであり、その目的は従来のガソリン清浄剤を凌駕する性能を備え、しかもそれ自身はスラッジ化することのない特殊な含窒素化合物からなる新規な燃料油添加剤および該燃料油添加剤を含有する燃料油組成物を提供することにある。

〔発明の詳述〕

本発明に係る燃料油添加剤は、下記の一般式（1）で表される含窒素化合物か

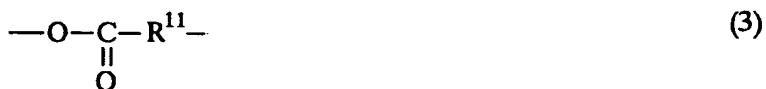
らなる。また、本発明に係る燃料油組成物は、内燃機関用ガソリンに、一般式(1)で表される含窒素化合物を含有してなる。



[一般式(1)において、R¹は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または下記の一般式(2)で表される基を示し(但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式(2)で表される基である)、R⁶は炭素数1～6のアルキレン基を示し、Zは下記の一般式(3)～(5)の1つで表される基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。但し、Zが一般式(4)または(5)である場合には、e=1のとき、XはA3ではなく、また、e=2のとき、Xの一方がA3であり、他方がA2またはA3であることはない。]



[一般式(2)において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または炭素数2～10のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基を示すか、あるいはアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4～10のアルキレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、fは0～50の整数を示す。]



[一般式 (3) ~ (5)において、R¹¹、R¹²、R¹³およびR¹⁴はそれぞれ個別に炭素数1~6のアルキレン基を示す。]

A群

A 1 : 水素

A 2 : 炭素数1~30の炭化水素基

A 3 : 下記一般式(6)で表されるアルカノール基



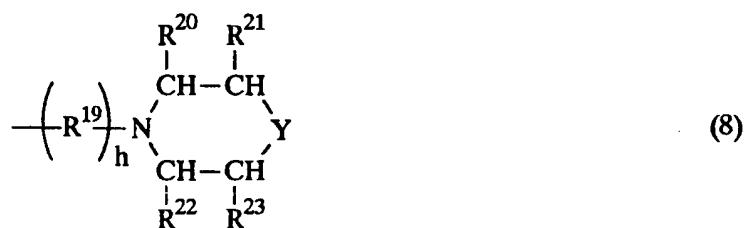
[一般式(6)において、R¹⁵は炭素数1~6のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式(7)で表される含窒素基



[一般式(7)において、R¹⁶は炭素数2~6のアルキレン基を示し、R¹⁷は水素、炭素数1~4のアルキル基または上記一般式(6)で表される基を示し、R¹⁸は水素、炭素数1~30の炭化水素基または上記一般式(6)で表される基を示し、gは1~5の整数を示す。]

A 5 : 下記一般式(8)で表される基



[一般式(8)において、R¹⁹は炭素数2～6のアルキレン基を、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³はそれぞれ別個に水素、炭素数1～10の炭化水素基または水酸基を、Yはメチレン基、炭素数1～10の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～10の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、hはe=1の場合は1であり、e=2の場合は0または1である(但し、h=0の場合、一般式(8)中のN(窒素)は、一般式(1)中のN(窒素)に該当する。)]

一般式(1)で示される含窒素化合物からなる本発明の燃料油添加剤は、ポリエーテルアミン系やポリアミン系などを代表例とする従来のガソリン清浄剤に比較して、ガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内を清浄に保持する能力に優れ、特にエンジンの冷機時などの過酷な条件下において優れた清浄効果を発揮し、しかもそれ自身はスラッジ化することがない。

上記の一般式(1)において、R¹は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示すが、R¹は水素であるか、あるいは炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～24の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～13のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～18のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～19のアリールアルキル基などのいずれかであることが好ましい。

R¹として好ましいアルキル基には、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖または分枝ベンチル基、直鎖または分枝ヘキシル基、直鎖または分枝ヘプチル基、直鎖または分枝オクチル基、直鎖または分枝ノニル基、直鎖または分枝デシル基、直鎖または分枝ウンデシル基、直鎖または分枝ドデシル基、直鎖または分枝トリデシル基、直鎖または分枝テトラデシル基、直鎖または分枝ペンタデシル基、直鎖または分枝ヘキサデシル基、直鎖または分枝ヘプタデシル

基、直鎖または分枝オクタデシル基、直鎖または分枝ノナデシル基、直鎖または分枝イコシル基、直鎖または分枝ヘンイコシル基、直鎖または分枝ドコシル基、直鎖または分枝トリコシル基、直鎖または分枝テトラコシル基などが含まれる。

R¹として好ましいアルケニル基には、ビニル基、プロペニル基、イソプロペニル基、直鎖または分枝ブテニル基、ブタジエニル基、直鎖または分枝ペンテニル基、直鎖または分枝ヘキセニル基、直鎖または分枝ヘプテニル基、直鎖または分枝オクテニル基、直鎖または分枝ノネニル基、直鎖または分枝デセニル基、直鎖または分枝ウンデセニル基、直鎖または分枝ドセニル基、直鎖または分枝トリデセニル基、直鎖または分枝テトラデセニル基、直鎖または分枝ペンタデセニル基、直鎖または分枝ヘキサデセニル基、直鎖または分枝ヘプタデセニル基、オレイル基などの直鎖または分枝オクタデセニル基、直鎖または分枝ノナデセニル基、直鎖または分枝イコセニル基、直鎖または分枝ヘンイコセニル基、直鎖または分枝ドコセニル基、直鎖または分枝トリコセニル基、直鎖または分枝テトラコセニル基などが含まれる。

R¹として好ましいシクロアルキル基には、シクロベンチル基、シクロヘキシリ基、シクロヘプチル基などが含まれ、同じく好ましいアルキルシクロアルキル基には、メチルシクロベンチル基、ジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジー直鎖または分枝プロピルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルエチルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、メチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルシクロヘキシリ基

(すべての置換異性体を含む)、エチルメチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、トリメチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、ジエチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、エチルジメチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルメチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルエチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、ジー直鎖または分枝プロピルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルエチルメチルシクロヘキシリ基(すべての置換異性体を含む)、メチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、ジメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、エチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、エチルメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、トリメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、ジエチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、エチルジメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルエチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、ジー直鎖または分枝プロピルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルエチルメチルシクロヘプチル基(すべての置換異性体を含む)などが含まれる。

R^1 として好ましいアリール基には、フェニル基、ナフチル基などが含まれ、同じく好ましいアルキルアリール基には、トリル基(すべての置換異性体を含む)、キシリル基(すべての置換異性体を含む)、エチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、エチルメチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、トリメチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ブチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝プロピルメチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、ジエチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、エチルジメチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、テトラメチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ベンチルフェニル基(すべ

ての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ヘキシルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ヘプチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝オクチルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ノニルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝デシルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ウンデシルフェニル基(すべての置換異性体を含む)、直鎖または分枝ドデシルフェニル基(すべての置換異性体を含む)などが含まれ、同じく好ましいアリールアルキル基には、ベンジル基、メチルベンジル基(すべての置換異性体を含む)、ジメチルベンジル基(すべての置換異性体を含む)、フェネチル基、メチルフェネチル基(すべての置換異性体を含む)、ジメチルフェネチル基(すべての置換異性体を含む)などが含まれる。

これらの中でも、R¹が水素、炭素数1～12の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基である場合、炭素数6～18のアリール基である場合またはアルキルアリール基である場合がより一層好ましく、特に、炭素数1～6の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基である場合、フェニル基である場合または炭素数7～15の直鎖もしくは分枝アルキルアリール基がである場合が最も好ましい。

一般式(1)におけるR²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または一般式(2)で表される基を示す(但し、R²、R³、R⁴およびR⁵の少なくとも1つは一般式(2)で表される基である)。

ここでいう炭素数1～10の炭化水素基には、炭素数1～10の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～10のアリールアルキル基などが含まれる。

そして好ましいアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-ブロビル基、イソブロビル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖または分枝ベンチル基、直鎖または分枝ヘキシル基、直鎖または分枝ヘプチル基、直鎖または分枝オクチル基、直鎖または分枝ノニル基、直鎖ま

たは分枝デシル基などが挙げられ、同じく好ましいアルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、イソプロペニル基、直鎖または分枝ブテニル基、ブタジエニル基、直鎖または分枝ペンテニル基、直鎖または分枝ヘキセニル基、直鎖または分枝ヘプテニル基、直鎖または分枝オクテニル基、直鎖または分枝ノネニル基、直鎖または分枝デセニル基などが挙げられる。

同様にして、好ましいシクロアルキル基としては、シクロベンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などが挙げられ、アルキルシクロアルキル基としては、メチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、メチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルメチルシクロヘキシル基（すべての置換異性体を含む）、メチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）などが挙げられる。

また、好ましいアリール基としては、フェニル基、ナフチル基などが挙げられ、

好ましいアルキルアリール基としては、トリル基（すべての置換異性体を含む）、キシリル基（すべての置換異性体を含む）、エチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ブチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、テトラメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）などが挙げられる。そして、好ましいアリールアルキル基としては、ベンジル基、メチルベンジル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルベンジル基（すべての置換異性体を含む）、フェネチル基、メチルフェネチル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルフェネチル基（すべての置換異性体を含む）などが挙げられる。

上記した炭素数1～10の炭化水素基の中でも、炭素数1～6の直鎖または分枝状のアルキル基がより一層好ましく、特に炭素数1～3の直鎖または分枝状のアルキル基が最も好ましい。

一般式(1)におけるR²、R³、R⁴およびR⁵のいずれか1つは、一般式(2)で表される基であるが、その一般式(2)において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に、水素、炭素数1～10の炭化水素基または炭素数2～10のアルコキシアルキル基を示す。ここでいう炭素数1～10の炭化水素基には、R²～R⁵について先に説明した炭素数1～10の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基またはアルキルアリール基および炭素数7～10のアリールアルキル基などがすべて包含される。

また、上記した炭素数2～10のアルコキシアルキル基には、例えば、メトキシメチル基、エトキシメチル基、n-プロポキシメチル基、イソプロポキシメチル基、n-ブトキシメチル基、イソブトキシメチル基、sec-ブトキシメチル

基、tert-ブトキシメチル基、ペントキシメチル基（すべての異性体を含む）、ヘキソキシメチル基（すべての異性体を含む）、ヘプトキシメチル基（すべての異性体を含む）、オクトキシメチル基（すべての異性体を含む）、ノニロキシメチル基（すべての異性体を含む）、メトキシエチル基（すべての異性体を含む）、エトキシエチル基（すべての異性体を含む）、プロポキシエチル基（すべての異性体を含む）、ブトキシエチル基（すべての異性体を含む）、ペントキシエチル基（すべての異性体を含む）、ヘキソキシエチル基（すべての異性体を含む）、ヘプトキシエチル基（すべての異性体を含む）、オクトキシエチル基（すべての異性体を含む）、エトキシプロピル基（すべての異性体を含む）、エトキシプロピル基（すべての異性体を含む）、プロポキシプロピル基（すべての異性体を含む）、ブトキシプロピル基（すべての異性体を含む）、ペントキシプロピル基（すべての異性体を含む）、ヘキソキシプロピル基（すべての異性体を含む）、ヘプトキシプロピル基（すべての異性体を含む）、メトキシブチル基（すべての異性体を含む）、エトキシブチル基（すべての異性体を含む）、プロポキシブチル基（すべての異性体を含む）、ブトキシブチル基（すべての異性体を含む）、ペントキシブチル基（すべての異性体を含む）、ヘキソキシブチル基（すべての異性体を含む）、メトキシベンチル基（すべての異性体を含む）、エトキシベンチル基（すべての異性体を含む）、プロポキシベンチル基（すべての異性体を含む）、ブトキシベンチル基（すべての異性体を含む）、ペントキシベンチル基（すべての異性体を含む）、メトキシヘキシル基（すべての異性体を含む）、エトキシヘキシル基（すべての異性体を含む）、プロポキシヘキシル基（すべての異性体を含む）、ブトキシヘキシル基（すべての異性体を含む）、メトキシヘプチル基（すべての異性体を含む）、エトキシヘプチル基（すべての異性体を含む）、プロポキシヘプチル基（すべての異性体を含む）、メトキシオクチル基（すべての異性体を含む）、エトキシオクチル基（すべての異性体を含む）、メトキシノニル基（すべての異性体を含む）など包含される。

一般式(2)におけるR⁷およびR⁸は共に、または個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または炭素数2～6のアルコキシアルキル基であることが好ましく、特に水素または炭素数1～3のアルキル基であることがより一層好ましい。

一般式(2)におけるR⁹は炭素数2~6のアルキレン基を、またはアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4~10のアルキレン基を示す。

ここでいう炭素数2~6のアルキレン基には、例えば、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)、トリメチレン基、ブチレン基(1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基)、1,2-ジメチルエチレン基、2,2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基、ペンチレン基(1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基)、1-エチル-1-メチルエチレン基、1-エチル-2-メチルエチレン基、1,1,2-トリメチルエチレン基、1,2,2-トリメチルエチレン基、1-エチルトリメチレン基、2-エチルトリメチレン基、3-エチルトリメチレン基、1,1-ジメチルトリメチレン基、1,2-ジメチルトリメチレン基、1,3-ジメチルトリメチレン基、2,3-ジメチルトリメチレン基、3,3-ジメチルトリメチレン基、1-メチルテトラメチレン基、2-メチルテトラメチレン基、3-メチルテトラメチレン基、4-メチルテトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキシレン基(1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基)、1-メチル-1-プロピルエチレン基、1-メチル-2-プロピルエチレン基、2-メチル-2-プロピルエチレン基、1,1-ジエチルエチレン基、1,2-ジエチルエチレン基、2,2-ジエチルエチレン基、1-エチル-1,2-ジメチルエチレン基、1-エチル-2,2-ジメチルエチレン基、2-エチル-1,1-ジメチルエチレン基、2-エチル-1,2-ジメチルエチレン基、1,1,2,2-テトラメチルエチレン基、1-プロピルトリメチレン基、2-プロピルトリメチレン基、3-プロピルトリメチレン基、1-エチル-1-メチルトリメチレン基、1-エチル-2-メチルトリメチレン基、1-エチル-3-メチルトリメチレン基、2-エチル-1-メチルトリメチレン基、2-エチル-2-メチルトリメチレン基、2-エチル-3-メチルトリメチレン基、3-エチル-1-メチルトリメチレン基、3-エチル-2-メチルトリメチレン基、3-エチル-3-メチルトリメチレン基、1,1,2-トリメチルトリメチレン基、1,1,3-トリメチルトリメチレン基、1,2,2-トリメチルトリメチレン基、1,2,3-トリメチルトリメチレン基、1,

3, 3-トリメチルトリメチレン基、2, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、
 2, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、1-エチルテトラメチレン基、2-エ
 チルテトラメチレン基、3-エチルテトラメチレン基、4-エチルテトラメチ
 レン基、1, 1-ジメチルテトラメチレン基、1, 2-ジメチルテトラメチレン基、
 1, 3-ジメチルテトラメチレン基、1, 4-ジメチルテトラメチレン基、2,
 2-ジメチルテトラメチレン基、2, 3-ジメチルテトラメチレン基、2, 4-
 ジメチルテトラメチレン基、3, 3-ジメチルテトラメチレン基、3, 4-ジメ
 チルテトラメチレン基、4, 4-ジメチルテトラメチレン基、1-メチルペンタ
 メチレン基、2-メチルペンタメチレン基、3-メチルペンタメチレン基、4-
 メチルペンタメチレン基、5-メチルペンタメチレン基、ヘキサメチレン基など
 が包含される。

またR⁹についていうアルコキシアルキル基を置換基として含有する総炭素数
 4~10のアルキレン基としては、例えば、1-(メトキシメチル)エチレン基、
 2-(メトキシメチル)エチレン基、1-(メトキシエチル)エチレン基、2-(
 メトキシエチル)エチレン基、1-(エトキシメチル)エチレン基、2-(エ
 トキシメチル)エチレン基、1-メトキシメチル-2-メチルエチレン基、1,
 1-ビス(メトキシメチル)エチレン基、2, 2-ビス(メトキシメチル)エチ
 レン基、1, 2-ビス(メトキシメチル)エチレン基、1, 1-ビス(メトキシ
 エチル)エチレン基、2, 2-ビス(メトキシエチル)エチレン基、1, 2-ビ
 斯(メトキシエチル)エチレン基、1, 1-ビス(エトキシメチル)エチレン基、
 2, 2-ビス(エトキシメチル)エチレン基、1, 2-ビス(エトキシメチル)
 エチレン基、1-メチル-2-メトキシメチルエチレン基、1-メトキシメチル
 -2-メチルエチレン基、1-エチル-2-メトキシメチルエチレン基、1-メ
 トキシメチル-2-エチルエチレン基、1-メチル-2-エトキシメチルエチ
 レン基、1-エトキシメチル-2-メチルエチレン基、1-エチル-2-エトキシ
 メチルエチレン基、1-エトキシメチル-2-エチルエチレン基、1-メチル-
 2-メトキシエチルエチレン基、1-メトキシエチル-2-メチルエチレン基、
 1-エチル-2-メトキシエチルエチレン基、1-メトキシエチル-2-エチル
 エチレン基などで例示される総炭素数2~8のアルコキシアルキル基置換エチレ

ン基が好ましい。

そして、一般式(2)のR⁹は、炭素数2～4のアルキレン基であるか、あるいは総炭素数2～6アルコキシアルキル基置換エチレン基であることが特に好ましい。

一般式(2)におけるR¹⁰は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示すが、R¹⁰は水素であるか、あるいはR¹について先に説明した炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～24の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～13のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～18のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～19のアリールアルキル基などのいずれかであることが好ましい。そして、R¹⁰は炭素数1～24のアルキル基であることがより一層好ましく、炭素数1～12のアルキル基であることが特に好ましい。

一般式(2)におけるfは0～50の範囲の任意の整数であって差し支えないが、好ましくは0～30、より好ましくは0～20の整数である。

従って、一般式(2)で表される基は、R⁷およびR⁸がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または炭素数2～6のアルコキシアルキル基であり、R⁹が炭素数2～6のアルキレン基または総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基であり、R¹⁰が炭素数1～24のアルキル基であり、かつfが0～30の整数であるものが好ましい（以下、この基を便宜上「好ましい置換基(2a)」という）。そして、R⁷およびR⁸がそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であり、R⁹が炭素数2～4のアルキレン基であり、R¹⁰が炭素数1～12のアルキル基であり、かつfが0～20の整数であるものがより一層好ましい（以下、この基を便宜上「より好ましい置換基(2b)」という）。

本発明の含窒素化合物は、一般式(1)におけるR²、R³、R⁴およびR⁵の少なくとも1つが一般式(2)で表される基であることが重要であるが、R²、R³、R⁴およびR⁵の1つまたは2つが一般式(2)で表される基であり、残りの3つまたは2つがそれぞれ個別に水素または炭素数1～6のアルキル基であることが

好ましい。さらに言えば、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 の1つが上記した「好ましい置換基（2a）」または「より好ましい置換基（2b）」であり、他の3つがそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であることがより一層好ましい。

一般式（1）における R^6 は、炭素数1～6のアルキレン基を示すが、そのアルキレン基には、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）、トリメチレン基、ブチレン基（1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基）、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基、ペンチレン基（1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基）、1-エチル-1-メチルエチレン基、1-エチル-2-メチルエチレン基、1, 1, 2-トリメチルエチレン基、1, 2, 2-トリメチルエチレン基、1-エチルトリメチレン基、2-エチルトリメチレン基、3-エチルトリメチレン基、1, 1-ジメチルトリメチレン基、1, 2-ジメチルトリメチレン基、1, 3-ジメチルトリメチレン基、2, 3-ジメチルトリメチレン基、3, 3-ジメチルトリメチレン基、1-メチルテトラメチレン基、2-メチルテトラメチレン基、3-メチルテトラメチレン基、4-メチルテトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキシレン基（1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基）、1-メチル-1-プロピルエチレン基、1-メチル-2-プロピルエチレン基、2-メチル-2-プロピルエチレン基、1, 1-ジエチルエチレン基、1, 2-ジエチルエチレン基、2, 2-ジエチルエチレン基、1-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1-エチル-2, 2-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 1-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1, 1, 2, 2-テトラメチルエチレン基、1-プロピルトリメチレン基、2-プロピルトリメチレン基、3-プロピルトリメチレン基、1-エチル-1-メチルトリメチレン基、1-エチル-2-メチルトリメチレン基、1-エチル-3-メチルトリメチレン基、2-エチル-1-メチルトリメチレン基、2-エチル-2-メチルトリメチレン基、2-エチル-3-メチルトリメチレン基、

3-エチル-1-メチルトリメチレン基、3-エチル-2-メチルトリメチレン基、3-エチル-3-メチルトリメチレン基、1, 1, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 1, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、2, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、2, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、1-エチルテトラメチレン基、2-エチルテトラメチレン基、3-エチルテトラメチレン基、4-エチルテトラメチレン基、1, 1-ジメチルテトラメチレン基、1, 2-ジメチルテトラメチレン基、1, 3-ジメチルテトラメチレン基、1, 4-ジメチルテトラメチレン基、2, 2-ジメチルテトラメチレン基、2, 3-ジメチルテトラメチレン基、2, 4-ジメチルテトラメチレン基、3, 3-ジメチルテトラメチレン基、3, 4-ジメチルテトラメチレン基、4, 4-ジメチルテトラメチレン基、1-メチルペンタメチレン基、2-メチルペンタメチレン基、3-メチルペンタメチレン基、4-メチルペンタメチレン基、5-メチルペンタメチレン基、ヘキサメチレン基などが含まれる。

これらの中でもR⁶としては、炭素数1～4のアルキレン基が好ましく、具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)、トリメチレン基、ブチレン基(1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基)、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基などが好ましい。さらにR⁶としては、炭素数1～3のアルキレン基、具体的にはメチレン基、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)またはトリメチレン基が最も好ましい。

本発明の含窒素化合物を表す一般式(1)において、aは1～100、好ましくは2～50の整数を、bは0～100、好ましくは0～50の整数を示し、かつa+bは1～200、好ましくは2～100の範囲にある。

すなわち、本発明の含窒素化合物において、下記の一般式(9)で表される基は、下記の一般式(10)で表される構成単位を1～100個、好ましくは2～

50個、より好ましくは2~30個含有し、下記の一般式(11)で表される構成単位を0~100個、好ましくは0~50個、より好ましくは0~30個含有し、かつ、一般式(10)で表される構成単位と一般式(11)で表される構成単位を合計で1~200個、好ましくは2~100個含有する。



[一般式(9)~(11)におけるR²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶は、一般式(1)におけるR²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶の定義と同じであり、aおよびbも一般式(1)におけるaおよびbの定義と同じである。]

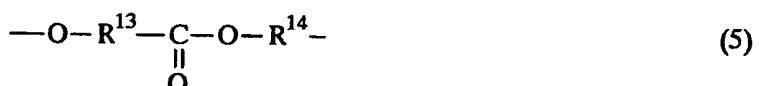
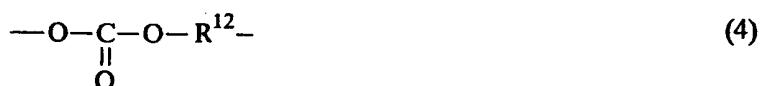
一般式(9)で表される基において、一般式(10)で表される構成単位と、一般式(11)で表される構成単位との結合の順番及び結合個数は任意である。代表的な結合様式を示せば、次のとおりである。

- ①一般式(10)で表される1種の構成単位を結合させたもの(b=0の場合)
- ②一般式(10)に包含される2種以上の異なる構成単位を、ランダムに結合させたもの、交互に結合させたものまたはブロック結合させたもの(b=0の場合)
- ③一般式(10)で表される1種の構成単位と、一般式(11)で表される1種の構成単位が、ランダム結合、交互結合またはブロック結合したもの(b≠0の場合)
- ④一般式(10)に含まれる2種以上の異なる構成単位と、一般式(11)で表される1種の構成単位が、ランダム結合、交互結合またはブロック結合したもの(b≠0の場合)

- ⑤一般式（10）で表される1種の構成単位と、一般式（11）に含まれる2種以上の異なる構成単位が、ランダム結合、交互結合またはブロック結合したもの（ $b \neq 0$ の場合）
- ⑥一般式（10）に含まれる2種以上の異なる構成単位と、一般式（11）に含まれる2種以上の異なる構成単位が、ランダム結合、交互結合またはブロック結合したもの（ $b \neq 0$ の場合）

なお、本発明に係る含窒素化合物を化学式で表示するに当り、一般式（1）では一般式（10）で示す構成単位がR¹に結合し、一般式（11）で示す構成単位がZに結合した形で、本発明の含窒素化合物を表示したが、この表示は便宜的なものであり、一般式（10）の構成単位と一般式（11）の構成単位の結合順序は、上記したとおり、一般式（1）に示した結合順序に限られない。

一般式（1）におけるZは、下記に示す一般式（3）～（5）のいずれかで表される。



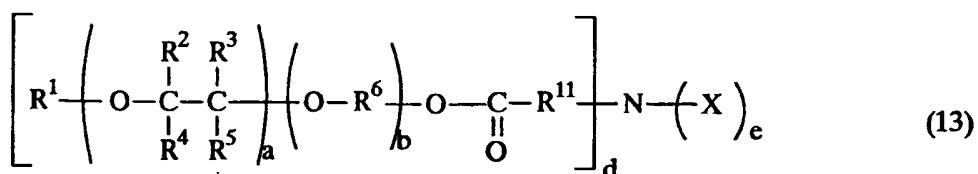
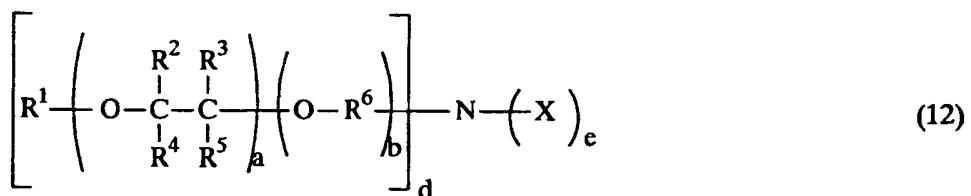
一般式（3）～（5）におけるR¹¹、R¹²、R¹³及びR¹⁴は、それぞれ個別に炭素数1～6のアルキレン基を示すが、そのアルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）、トリメチレン基、ブチレン基（1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基）、1,2-ジメチルエチレン基、2,2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、

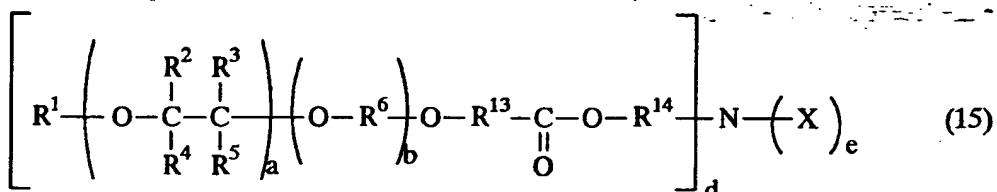
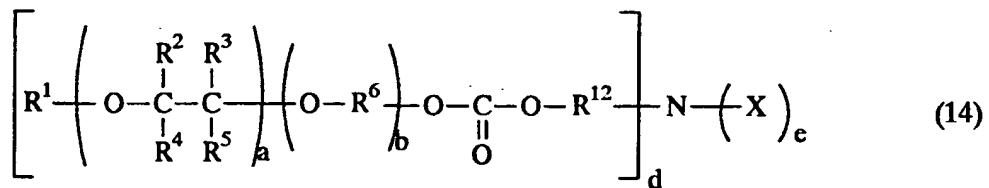
テトラメチレン基、ベンチレン基（1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基）、1-エチル-1-メチルエチレン基、1-エチル-2-メチルエチレン基、1, 1, 2-トリメチルエチレン基、1, 2, 2-トリメチルエチレン基、1-エチルトリメチレン基、2-エチルトリメチレン基、3-エチルトリメチレン基、1, 1-ジメチルトリメチレン基、1, 2-ジメチルトリメチレン基、1, 3-ジメチルトリメチレン基、2, 3-ジメチルトリメチレン基、3, 3-ジメチルトリメチレン基、1-メチルテトラメチレン基、2-メチルテトラメチレン基、3-メチルテトラメチレン基、4-メチルテトラメチレン基、ベンタメチレン基、ヘキシレン基（1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基）、1-メチル-1-プロピルエチレン基、1-メチル-2-プロピルエチレン基、2-メチル-2-プロピルエチレン基、1, 1-ジエチルエチレン基、1, 2-ジエチルエチレン基、2, 2-ジエチルエチレン基、1-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1-エチル-2, 2-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 1-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1-エチル-1-メチルトリメチレン基、1-エチル-2-メチルトリメチレン基、1-エチル-3-メチルトリメチレン基、2-エチル-1-メチルトリメチレン基、2-エチル-2-メチルトリメチレン基、2-エチル-3-メチルトリメチレン基、3-エチル-1-メチルトリメチレン基、3-エチル-2-メチルトリメチレン基、3-エチル-3-メチルトリメチレン基、1, 1, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 1, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、2, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、2, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、1-エチルテトラメチレン基、2-エチルテトラメチレン基、3-エチルテトラメチレン基、4-エチルテトラメチレン基、1, 1-ジメチルテトラメチレン基、1, 2-ジメチルテトラメチレン基、1, 3-ジメチルテトラメチレン基、1, 4-ジメチルテトラメチレン基、2, 2-ジメチルテトラメチレン基、2, 3-ジメチルテトラメチレン基、2, 4-ジメチルテトラメチレン基、3, 3-ジメチルテトラ

メチレン基、3, 4-ジメチルテトラメチレン基、4, 4-ジメチルテトラメチレン基、1-メチルペンタメチレン基、2-メチルペンタメチレン基、3-メチルペンタメチレン基、4-メチルペンタメチレン基、5-メチルペンタメチレン基、ヘキサメチレン基などが含まれる。

これらの中でも炭素数1~4のアルキレン基が好ましく、具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）、トリメチレン基、ブチレン基（1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基）、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基などが好ましい。そして、R¹¹、R¹²、R¹³及びR¹⁴が、個別に炭素数1~3のアルキレン基である場合が、具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）またはトリメチレン基である場合が最も好ましい。

一般式（1）においてcは0または1を示すが、cが0の場合、本発明の含窒素化合物は下記の一般式（12）で表され、cが1の場合は下記の一般式（13）～（15）で表される。

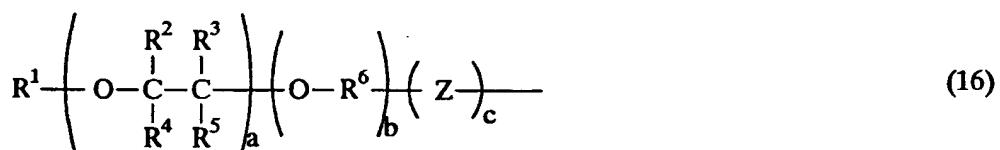




一般式(12)～(15)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴およびXは、一般式(1)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、R¹¹、R¹²、R¹³、R¹⁴およびXの定義と同じであり、a、b、dおよびeも一般式(1)におけるa、b、dおよびeの定義と同じである。

一般式(1)におけるdは1～3、好ましくは1～2の整数であり、eは0～2、好ましくは1～2の整数であって、かつd+eは3であり、最も好ましくはd=1かつe=2である。

なお、一般式(1)で表される含窒素化合物において、dが2の場合は下記の一般式(16)で表される基を1分子中に2個有するものであるが、この場合、それらの基は同一の構造であっても良く、また異なる構造であっても良い。



上記の一般式(16)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶およびZは、一般式(1)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶およびZの定義と同じであり、a、bおよびcも、一般式(1)におけるa、bおよびcの定義と同じである。

本発明の含窒素化合物を表す一般式(1)において、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示す。

A群

A 1 : 水素A 2 : 炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基A 3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基

[一般式 (6) において、 R^{15} は炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基

[一般式 (7) において、 R^{16} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を示し、 R^{17} は水素、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 R^{18} は水素、炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 g は 1 ~ 5 の整数を示す。]

A 5 : 下記一般式 (8) で表される基

[一般式 (8) において、 R^{19} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} はそれぞれ別個に水素、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基または水酸基を、 Y はメチレン基、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、 h は $e = 1$ の場合は 1 であり、 $e = 2$ の場合は 0 または 1 である (但し、 $h = 0$ の場合、一般式 (8) 中の N (窒素) は、一般式 (1) 中の N (窒素) に該当する。)]

上記のA_2に相当する炭素数1～30の炭化水素基として好ましいものには、R¹について先に説明した炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～24の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～13のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～18のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～19のアリールアルキル基などが含まれる。

そしてA_2としては、炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、または炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基がより好ましく、特に水素、炭素数1～6の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基または炭素数7～9のアリールアルキル基が最も好ましい。

上記のA_3のアルカノール基を示す一般式(6)において、R¹⁵は炭素数1～6のアルキレン基を示すが、このようなアルキレン基としては、R⁶として先に説明した基が挙げられる。これらの中でもR¹⁵としては、炭素数1～4のアルキレン基が好ましく、具体的には、メチレン基、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)、トリメチレン基、ブチレン基(1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基)、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基などが好ましい。そしてR¹⁵は、炭素数1～3のアルキレン基、具体的にはメチレン基、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)またはトリメチレン基である場合が最も好ましい。

上記A_4の含窒素基を示す一般式(7)において、R¹⁶は炭素数2～6のアルキレン基を示すが、そのアルキレン基には、例えば、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)、トリメチレン基、ブチレン基(1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基)、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基、ベンチレン基(1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基)、1-エチル-1-メチルエ

チレン基、1-エチル-2-メチルエチレン基、1, 1, 2-トリメチルエチレン基、1, 2, 2-トリメチルエチレン基、1-エチルトリメチレン基、2-エチルトリメチレン基、3-エチルトリメチレン基、1, 1-ジメチルトリメチレン基、1, 2-ジメチルトリメチレン基、1, 3-ジメチルトリメチレン基、2, 3-ジメチルトリメチレン基、3, 3-ジメチルトリメチレン基、1-メチルテトラメチレン基、2-メチルテトラメチレン基、3-メチルテトラメチレン基、4-メチルテトラメチレン基、ペンタメチレン基、ヘキシレン基(1-ブチルエチレン基、2-ブチルエチレン基)、1-メチル-1-プロピルエチレン基、1-メチル-2-プロピルエチレン基、2-メチル-2-プロピルエチレン基、1, 1-ジエチルエチレン基、1, 2-ジエチルエチレン基、2, 2-ジエチルエチレン基、1-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1-エチル-2, 2-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 1-ジメチルエチレン基、2-エチル-1, 2-ジメチルエチレン基、1, 1, 2, 2-テトラメチルエチレン基、1-プロピルトリメチレン基、2-プロピルトリメチレン基、3-プロピルトリメチレン基、1-エチル-1-メチルトリメチレン基、1-エチル-2-メチルトリメチレン基、1-エチル-3-メチルトリメチレン基、2-エチル-1-メチルトリメチレン基、2-エチル-2-メチルトリメチレン基、3-エチル-1-メチルトリメチレン基、3-エチル-2-メチルトリメチレン基、3-エチル-3-メチルトリメチレン基、1, 1, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 1, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 2-トリメチルトリメチレン基、1, 2, 3-トリメチルトリメチレン基、1, 3, 3-トリメチルトリメチレン基、1-エチルテトラメチレン基、2-エチルテトラメチレン基、3-エチルテトラメチレン基、4-エチルテトラメチレン基、1, 1-ジメチルテトラメチレン基、1, 2-ジメチルテトラメチレン基、1, 3-ジメチルテトラメチレン基、1, 4-ジメチルテトラメチレン基、2, 2-ジメチルテトラメチレン基、2, 3-ジメチルテトラメチレン基、2, 4-ジメチルテトラメチレン基、3, 3-ジメチルテトラメチレン基、3, 4-ジメチルテトラメチレン基、4, 4-ジメチルテトラメチレン基、1-メチルペンタメチ

レン基、2-メチルペントメチレン基、3-メチルペントメチレン基、4-メチルペントメチレン基、5-メチルペントメチレン基、ヘキサメチレン基などが含まれる。

これらの中でも R^{16} としては、炭素数2～4のアルキレン基が好ましく、具体的には、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）、トリメチレン基、ブチレン基（1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基）、1, 2-ジメチルエチレン基、2, 2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基などが好ましく、炭素数2～3のアルキレン基、具体的には、エチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基）、トリメチレン基がより好ましい。

一般式(7)における R^{17} は、水素、炭素数1～4のアルキル基または上記一般式(6)で表される基を示す。炭素数1～4のアルキル基としては、具体的には例えば、メチル基、エチル基、n-プロビル基、イソプロビル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基などが挙げられるが、この中でも炭素数1～3のアルキル基が好ましく、メチル基またはエチル基であることがより好ましい。

一般式(7)における R^{18} は、水素、炭素数1～30の炭化水素基または上記一般式(6)で表される基を示している。ここでいう炭素数1～30の炭化水素基として好ましいものには、 R^1 について先に説明した炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～24の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～13のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～18のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～19のアリールアルキル基などが含まれる。

そして R^{18} としては、水素、炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基、または一般式(6)で表される基がより好ましく、特に水素、炭素数1～6の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、炭素数7～9のアリールアルキル基または一般式(6)で表される基が最も好ましい。

一般式(7)におけるgは1~5、好ましくは1~4、より好ましくは1~3の整数である。

また、一般式(7)の含窒素基に含まれるところの、下記の一般式(17)で表される基は、下記の一般式(18)で表される構成単位を1~5個、好ましくは1~4個、より好ましくは1~3個有している。



一般式(17)及び(18)におけるR¹⁶およびR¹⁷は、一般式(7)におけるR¹⁶およびR¹⁷の定義と同じであり、gも一般式(7)におけるgの定義と同じである。

従って、一般式(17)で表される基は、一般式(18)で表される構成単位が以下のように結合にして得られた基を表す。

- ①一般式(18)で表される1種の構成単位が結合したもの。
- ②一般式(18)に含まれる2種以上の異なる構成単位が、ランダム結合、交互結合またはブロック結合したもの。

A4に相当する一般式(7)の含窒素基として好ましい基は、R¹⁶が炭素数2~4のアルキレン基であり、R¹⁷が水素、炭素数1~3のアルキル基または一般式(6)で表される基であり、R¹⁸が水素、炭素数1~12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、炭素数6~12のアリール基もしくはアルキルアリール基または一般式(6)で表される基であり、かつgが1~4である場合であり、R¹⁶がエチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)またはトリメチレン基であり、R¹⁷が水素、メチル基、エチル基または一般式(6)で表される基であり、R¹⁸が水素、炭素数1~6の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、炭素数7~9のアルキルアリール基または一般式(6)で表される基であり、かつgが1~3である場合が最も好ましい。

上記A 5に該当する一般式(8)で表される基において、R¹⁹は炭素数2～6のアルキレン基を示している。ここでいうアルキレン基としては、R¹⁶について先に説明した基が挙げられる。これらの中でもR¹⁹としては、炭素数2～4のアルキレン基が好ましく、具体的には、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)、トリメチレン基、ブチレン基(1-エチルエチレン基、2-エチルエチレン基)、1,2-ジメチルエチレン基、2,2-ジメチルエチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、3-メチルトリメチレン基、テトラメチレン基などが好ましく、炭素数2～3のアルキレン基、具体的には、エチレン基、プロピレン基(1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基)またはトリメチレン基がより好ましい。

一般式(8)におけるR²⁰、R²¹、R²²およびR²³は、それぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または水酸基を示している。ここでいう炭素数1～10の炭化水素基としては、R²、R³、R⁴およびR⁵について先に説明した炭素数1～10の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～10のアリールアルキル基などが挙げられる。

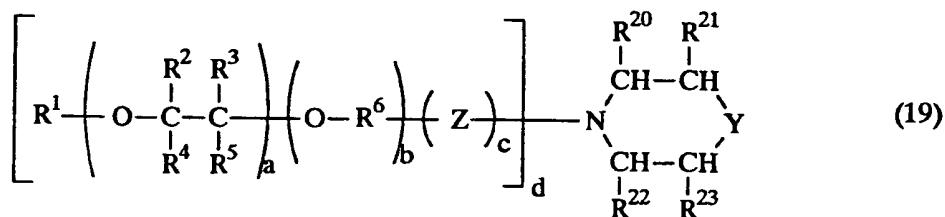
これらの中でも、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または水酸基で表される基である場合が好ましく、それ個別に水素、炭素数1～3のアルキル基または水酸基である場合がより好ましい。

一般式(8)におけるYは、メチレン基、炭素数1～10の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～10の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示している。ここでいう炭素数1～10の炭化水素基としては、R²、R³、R⁴およびR⁵について先に説明した炭素数1～10の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～10のアリールアルキル基などが挙げられるが、これらの中でも炭素数1

～6のアルキル基が好ましく、炭素数1～3のアルキル基がより好ましい。

これらの中でも、Yとしてはメチレン基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素である場合が好ましく、メチレン基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素である場合が最も好ましい。

一般式(8)で表される基におけるhは、一般式(1)においてe=1の場合はh=1であり、一般式(1)においてe=2の場合はh=0またはh=1である。但し、e=2かつh=0の場合、一般式(8)中のN(窒素)は一般式(1)中のN(窒素)に該当する。すなわち、e=2かつh=0の場合には、一般式(19)で表されるように、当該化合物に含まれるN(窒素)は一般式(8)が示す複素環を構成する一員である。



一般式(19)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶は、一般式(1)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶の定義と同一であり、a、bおよびcは、一般式(1)におけるa、bおよびcの定義と同一であり、R²⁰、R²¹、R²²、R²³およびYは、一般式(8)におけるR²⁰、R²¹、R²²、R²³およびYの定義と同一である。

A5に類別される一般式(8)で表される基としては、R¹⁹が炭素数2～4のアルキレン基であり、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または水酸基であり、Yがメチレン基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であり、hがe=1の場合はh=1であり、e=2の場合はh=0またはh=1(ただしh=0の場合、

一般式（5）中のN（窒素）は一般式（1）中のN（窒素）でもある）であるものがより好ましく、R¹⁹がエチレン基、プロピレン基（1-メチルエチレン基、2-メチルエチレン基またはトリメチレン基であり、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれぞれ個別に水素、炭素数1～3のアルキル基または水酸基であり、Yがメチレン基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であり、hがe=1の場合はh=1であり、e=2の場合はh=0またはh=1（但し、h=0の場合、一般式（8）中のN（窒素）は一般式（1）中のN（窒素）でもある）であるものが最も好ましい。

本発明の含窒素化合物を表す一般式（1）において、Zが一般式（3）で表される基である場合、Xは上記A 1～A 5の中から任意に選ぶことができる。この中でもXとしては、A 1、A 3、A 4およびA 5が好ましい。特に、e=1の場合は、XがA 3、A 4またはA 5であることがより好ましい。e=2の場合、すなわち、2個のXが選ばれる場合は、その二つは同種であっても異種であっても差し支えない。

しかし、Zが一般式（4）又は（5）で表される基である場合、e=1のときは、XがA 3であることはなく、e=2のときは、Xの一方がA 3であり、他方がA 2又はA 3であることはない。

以上、本発明の含窒素化合物を総括的に表す一般式（1）の置換基を個々に説明して来たが、本発明の含窒素化合物として好ましいものを、(a)一般式（1）のZが一般式（3）で示される基である場合と、(b) Zが一般式（4）又は（5）で示される基である場合とに分けて説明すると次のとおりである。

(a) Zが一般式（3）で示される基である場合

一般式（1）におけるR¹が水素、炭素数1～12の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基であるか、あるいは炭素数6～18のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵の1～2個が一般式（2）で表される基であり、かつ他の3～2個がそれぞれ個別に水素または炭素数1～6のアルキ

ル基であり、

一般式(2)ではR⁷およびR⁸がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または炭素数2～6のアルコキシアルキル基であり、R⁹が炭素数1～6のアルキレン基または総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基であり、R¹⁰が炭素数1～24のアルキル基であり、かつfが0～30の整数であり、

一般式(1)のR⁶および一般式(3)のR¹¹がそれぞれ炭素数1～4のアルキレン基であり、

aが1～100、bが0～100の整数であって、かつa+b=1～200であり、cが0または1であり、dが1～2の整数であり、eが1～2の整数であって、かつd+e=3であり、

XがA1、A3、A4またはA5であり、A3に該当する一般式(6)ではR¹⁵が炭素数1～4のアルキレン基であり、A4に該当する一般式(7)ではR¹⁶が炭素数2～4のアルキレン基であり、R¹⁷が水素、炭素数1～3のアルキル基、または一般式(6)で表される基であり、R¹⁸が水素、炭素数1～12の直鎖状または分岐状のアルキル基、炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基、または一般式(6)で表される基であり、gが1～4の整数であり、A5に該当する一般式(8)ではR¹⁹が炭素数2～4のアルキレン基であり、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または水酸基であり、Yがメチレン基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であり、e=1の場合はh=1であり、e=2の場合はh=0またはh=1である（ただし、h=0の場合、一般式(8)と一般式(1)とは同一のN（窒素）を共有する）ような含窒素化合物である。

さらに好ましくは、

一般式(1)におけるR¹が水素、炭素数1～6のアルキル基、フェニル基または炭素数7～15のアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵の1個の基が一般式(2)で表される基であり、残りの3個がそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であり、

一般式(2)ではR⁷およびR⁸がそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であり、R⁹が炭素数2～4のアルキレン基であり、R¹⁰が炭素数1～12のアルキル基であり、かつfが0～20の整数であり、

一般式(1)のR⁶が炭素数1～4のアルキレン基であり、一般式(3)のR¹¹が炭素数1～3のアルキレン基であり、

aが2～50、bが0～50の整数であって、かつa+b=2～100であり、cが0または1であり、dが1、eが2であって、XがA1、A3、A4またはA5であり、A3に該当する一般式(6)ではR¹⁵が炭素数1～3のアルキレン基であり、A4に該当する一般式(7)ではR¹⁶が炭素数2～3のアルキレン基であり、R¹⁷が水素、メチル基、エチル基または一般式(6)で表される基であり、R¹⁸が水素、炭素数1～6の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、炭素数7～9のアリールアルキル基または一般式(6)で表される基であり、gが1～3の整数であり、A5に該当する一般式(8)ではR¹⁹が炭素数2～3のアルキレン基であり、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれぞれ個別に水素、炭素数1～3のアルキル基または水酸基であり、Yがメチレン基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であるような含窒素化合物である。

(b) Zが一般式(4)又は(5)で示される基である場合

一般式(1)におけるR¹が水素、炭素数1～12の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基であるか、あるいは炭素数6～18のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵の1～2個が一般式(2)で表される基であり、かつ他の3～2個がそれぞれ個別に水素または炭素数1～6のアルキル基であり、

一般式(2)ではR⁷およびR⁸がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または炭素数2～6のアルコキシアルキル基であり、R⁹が炭素数1～6のアルキレン基または総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基であり、R¹⁰が炭素数1～24のアルキル基であり、かつfが0～30の整数であり、

一般式(1)のR⁶が炭素数2～4のアルキレン基であり、一般式(4)の

R^{12} 又は一般式(5)の R^{13} 及び R^{14} が、それぞれ個別に炭素数1～4のアルキレン基であり、

a が1～100、 b が0～100の整数であって、かつ $a+b=1 \sim 200$ であり、 c が0または1であり、 d が1～2の整数であり、 e が1～2の整数であって、かつ $d+e=3$ であり、

X がA群から選ばれ（但し、 $e=1$ のときは X がA3である場合を除き、 $e=2$ のときは X の一方がA3で、他方がA2又はA3である場合を除く）、A2は炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基又は炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基であり、A3に該当する一般式(6)では R^{15} が炭素数1～4のアルキレン基であり、A4に該当する一般式(7)では R^{16} が炭素数2～4のアルキレン基であり、 R^{17} が水素、炭素数1～3のアルキル基、または一般式(6)で表される基であり、 R^{18} が水素、炭素数1～12の直鎖状または分岐状のアルキル基、炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基、または一般式(6)で表される基であり、 g が1～4の整数であり、A5に該当する一般式(8)では R^{19} が炭素数2～4のアルキレン基であり、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} がそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または水酸基であり、 Y がメチレン基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～6のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であり、 $e=1$ の場合は $h=1$ であり、 $e=2$ の場合は $h=0$ または $h=1$ である（ただし、 $h=0$ の場合、一般式(8)と一般式(1)とは同一のN（窒素）を共有する）ような含窒素化合物である。

さらに好ましくは、

一般式(1)における R^1 が水素、炭素数1～6のアルキル基、フェニル基または炭素数7～15のアルキルアリール基であり、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 の1個の基が一般式(2)で表される基であり、残りの3個がそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であり、

一般式(2)では R^7 および R^8 がそれぞれ個別に水素または炭素数1～3のアルキル基であり、 R^9 が炭素数2～4のアルキレン基であり、 R^{10} が炭素数1～12のアルキル基であり、かつ f が0～20の整数であり、

一般式(1)のR⁶が炭素数2～4のアルキレン基であり、一般式(4)のR¹²又は一般式(5)のR¹³及びR¹⁴が、それぞれ個別に炭素数1～3のアルキレン基であり、
 aが2～50、bが0～50の整数であって、且つa+b=2～100であり、cが0又は1であり、dが1、eが2であって、XがA群から選ばれ（但し、Xの一方がA3で、他方がA2又はA3である場合を除く）、A2は炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基または炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基であり、A3に該当する一般式(6)ではR¹⁵が炭素数1～3のアルキレン基であり、A4に該当する一般式(7)ではR¹⁶が炭素数2～3のアルキレン基であり、R¹⁷が水素、メチル基、エチル基または一般式(6)で表される基であり、R¹⁸が水素、炭素数1～6の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、フェニル基、炭素数7～9のアリールアルキル基または一般式(6)で表される基であり、gが1～3の整数であり、A5に該当する一般式(8)ではR¹⁹が炭素数2～3のアルキレン基であり、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³がそれぞれ個別に水素、炭素数1～3のアルキル基または水酸基であり、Yがイミノ基、炭素数1～3のアルキル基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素であるような含窒素化合物である。

本発明に係る含窒素化合物は、任意の方法で製造することができる。

例えば、一般式(1)で表せる本発明の含窒素化合物は、以下のような(A)ケチミン化工程、(B)重合工程および(C)加水分解工程を経て合成することができる。

(A) ケチミン化工程

分子中に2つ以上のアミノ基を有する化合物または少なくとも1つのアミノ基とアルカノール基、イミノ基、カルボキシル基等の別の活性水素基を併せ持つ化合物を出発物質として、これとケトンとを加熱、脱水反応することによりケチミン化合物を得る。

分子中に2つ以上のアミノ基を有する化合物としては、エチレンジアミン、ブ

ロビレンジアミン（1, 2-ジアミノプロパン）、トリメチレンジアミン（1, 3-ジアミノプロパン）等のジアミン、ジエチレントリアミン、ジプロピレントリアミン、ジ（トリメチレン）トリアミン、ジメチルアミノプロビレンジアミン、トリエチレンテトラミン、トリプロビレンテトラミン、テトラエチレンペنتアミン、テトラプロビレンペنتアミン、ペنتエチレンヘキサミン、ペنتプロビレンヘキサミン等のポリアミン（N原子が3個以上）等が挙げられる。

分子中にアミノ基およびアルカノール基を有する化合物としては、モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノ-n-プロパノールアミン、モノイソプロパノールアミン、モノ（直鎖または分枝）ブタノールアミン（水酸基の位置は任意である）、モノ（直鎖または分枝）ペنتノールアミン（水酸基の位置は任意である）、モノ（直鎖または分枝）ヘキサノールアミン（水酸基の位置は任意である）、2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール等のアルカノールアミン等が挙げられる。

分子中にアミノ基およびイミノ基を有する化合物としては、上記ポリアミンおよび4-アミノメチルビペリジン等が挙げられる。

分子中にアミノ基およびカルボキシル基を有する化合物としては、アラニン、 β -アラニン、N-(2-アミノエチル)グリシン等のアミノ酸が挙げられる。

またケトンとしては、通常、下記の一般式（20）で表されるものが用いられる。



上記の一般式（20）において、R²⁴およびR²⁵は、それぞれ別個に炭素数1～10、好ましくは1～5の直鎖状または分岐状のアルキル基を表す。

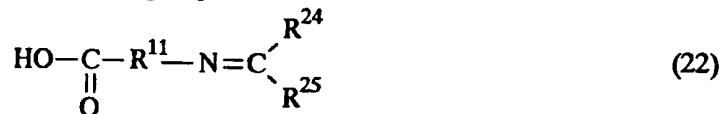
また、上記一般式（20）で表される化合物の中でも、分岐状のアルキル基を有する立体障害の大きいケトンが好ましく、イソブチルメチルケトン、イソブチルエチルケトン、ジイソブチルケトン等が好適に用いられる。

アルカノールアミンとケトンと反応させると、下記の一般式（21）で表されるケチミン化合物を得ることができる。



一般式(21)において、R⁶は一般式(1)におけるR⁶と同一の基を示し、R²⁴およびR²⁵は一般式(20)におけるR²⁴およびR²⁵と同一の基を示す。

アミノ酸をケトンと反応させると、下記の一般式(22)で表されるケチミン化合物を得ることができる。



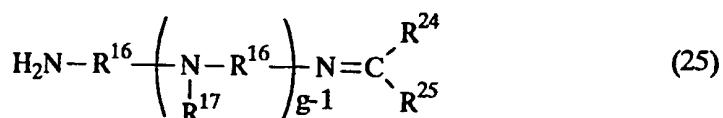
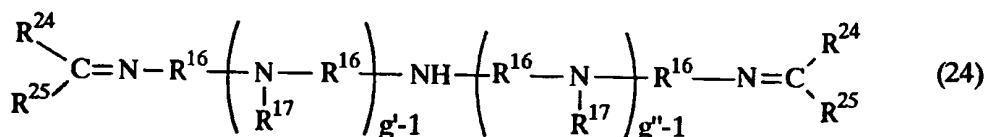
一般式(22)において、Rは一般式(3)におけるR¹¹と同一の基を示し、R²⁴およびR²⁵は一般式(20)におけるR²⁴およびR²⁵と同一の基を示す。

また、ジアミンとケトンを反応させると、下記の一般式(23)で表されるケチミン化合物を得ることができる。



一般式(23)において、R¹⁶は一般式(7)におけるR¹⁶と同一の基を示し、R²⁴およびR²⁵は一般式(20)におけるR²⁴およびR²⁵と同一の基を示す。

また、ポリアミン(N原子が3以上)とケトンを反応させると、一般式(24)または(25)で表されるケチミン化合物を得ることができる。



一般式(24)及び(25)において、R¹⁶およびR¹⁷は一般式(7)におけるR¹⁶およびR¹⁷と同一の基を示し、g、g'およびg''は一般式(7)におけるgと同一の整数を示し、R²⁴およびR²⁵は一般式(20)におけるR²⁴およびR²⁵と同一の基を示す。

出発物質のアミンと、一般式(20)のケトンとを反応させる場合、保護したいアミノ基とケトンが等モルになるようにすることが好ましい。

出発物質としてアルカノールアミン、アミノ酸またはジアミンを使用する場合は等モルのケトンを、ポリアミン(N原子が3以上)を使用する場合は等モルまたは2倍モルのケトンを反応させることが好ましい。

ケチミン化工程での反応温度は任意であるが、通常は40～180°Cの範囲にあり、80～150°Cの範囲がより好ましい。

(B) 重合工程

例えば、水酸化カリウム、水酸化ナトリウムなどの塩基を触媒とし、前述したケチミン化工程で得られたケチミン化合物を反応開始剤として、

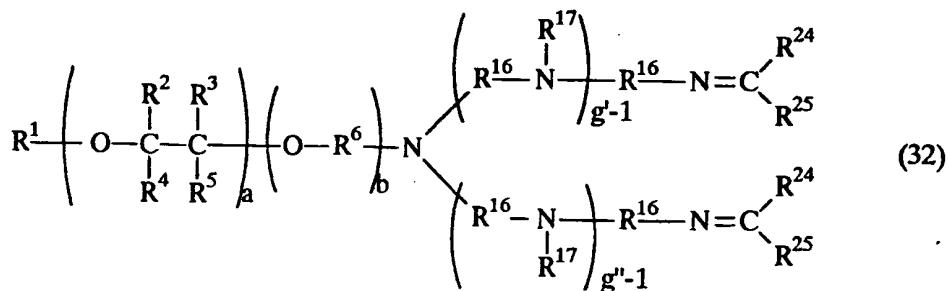
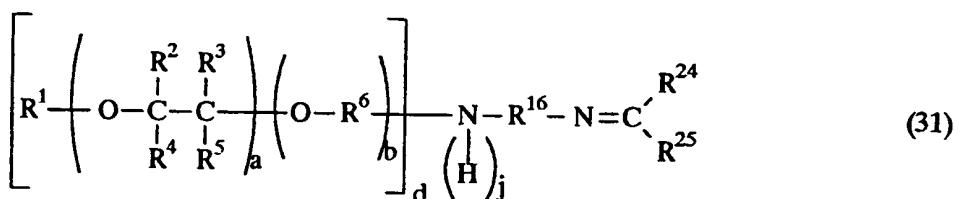
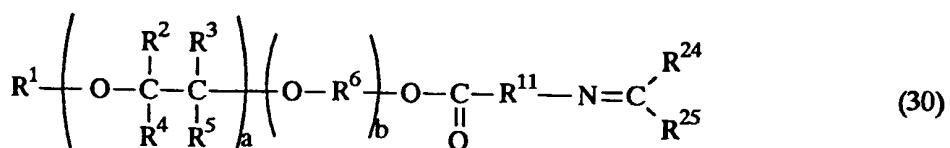
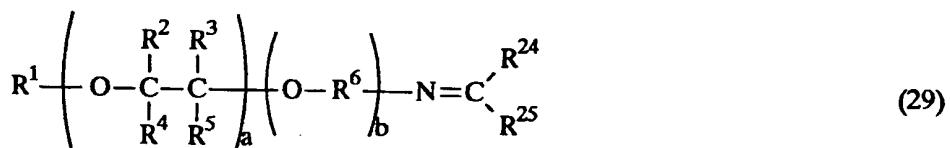
- ①一般式(26)で表されるエポキシ化合物を単独で重合させる、
- ②一般式(26)で表されるエポキシ化合物と、一般式(27)で表されるオキシラン化合物との混合物を重合させる、
- ③一般式(26)のエポキシ化合物の単独重合体を得た後、さらに一般式(27)のオキシラン化合物を重合させる、
- ④一般式(27)のオキシラン化合物の単独重合体を得た後、さらに一般式(26)のエポキシ化合物を重合させる、

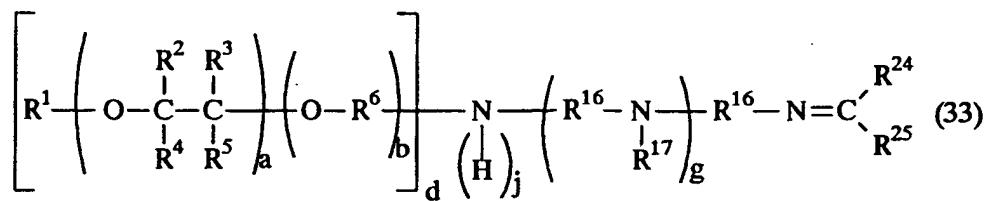
などの方法により得た重合生成物(金属アルコキシドの形となっている)を、一般式(28)で表されるハロゲン化合物で反応を停止した後、塩を除去することにより、一般式(29)～(33)で表される末端にケチミン化合物を有するポリオキシアルキレングリコール誘導体を得る(b≠0の場合、末端にケチミン化合物を有するポリオキシアルキレングリコール誘導体が、ランダム共重合体である場合と、ブロック共重合体である場合の両方が含まれる)。



一般式(26)～(28)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 は、一般式(1)中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 と同一の基を示し、 Q は塩素、臭素またはヨウ素を示す。

尚、一般式(27)は、アルキレン基 R^6 中の隣接する任意の炭素原子2個にそれぞれ結合する2個の水素原子が、1個の酸素原子によって置換されてアルコキシ基を形成しているオキシラン化合物を示す。





上記の一般式 (29) ~ (33)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 は、一般式 (1) における R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 と同一の基を示し、 a 、 b および d は、一般式 (1) における a 、 b および d と同一の整数を示し、 g' および g'' は、一般式 (7) におけるおよび g と同一の整数を示し、 j は $d+j=2$ となるような整数を示し、 R^{11} は、一般式 (3) における R^{11} と同一の基を示し、 R^{16} および R^{17} は、一般式 (7) における R^{16} および R^{17} と同一の基を示し、 R^{24} および R^{25} は、一般式 (20) における R^{24} および R^{25} と同一の基を示す。

一般式 (26) で表されるエボキシ化合物のうち好ましい化合物を例示すると、メチルグリシジルエーテル、エチルグリシジルエーテル、n-プロピルグリシジルエーテル、イソプロピルグリシジルエーテル、n-ブチルグリシジルエーテル、イソブチルグリシジルエーテル、sec-ブチルグリシジルエーテル、tert-ブチルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のベンチルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘプチルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のオクチルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のノニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のウンデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のドデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のトリデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のテトラデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のペンタデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキサデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキサデシルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のオクタデシルグリシジルエーテル、ビニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のプロペニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のブチニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のベンチニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝の

ヘプテニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のオクテニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のノネニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のウンデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のドデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のトリデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のテトラデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のペンタデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキサデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘプタデセニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のオクタデセニルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、トリルグリシジルエーテル、キシリルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のプロピルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のブチルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のベンチルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘキシルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のヘプチルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のオクチルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のノニルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のウンデシルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のドデシルフェニルグリシジルエーテル、直鎖または分枝のトリデシルフェニルグリシジルエーテル、1, 2-エボキシ-3-メトキシ-5-オキサヘキサン、1, 2-エボキシ-4, 7-ジオキサオクタン、4, 5-エボキシ-2, 7-ジオキサオクタン、1, 2-エボキシ-5-メチル-4, 7-ジオキサオクタン、1, 2-エボキシ-5-(2-オキサプロピル)-4, 7-ジオキサオクタン、1, 2-エボキシ-3, 5-ビス(2-オキサプロピル)-4, 7-ジオキサオクタン、1, 2-エボキシ-3, 6-ビス(2-オキサプロピル)-4, 7-ジオキサオクタン、1, 2-エボキシ-6-メトキシ-4, 8-ジオキサノナン、1, 2-エボキシ-4, 7, 10-トリオキサウンデカン、1, 2-エボキシ-5-メチル-4, 7, 10-トリオキサウンデカン、1, 2-エボキシ-8-メチル-4, 7, 10-トリオキサウンデカン、4, 5-エボキシ-9-メチル-2, 7, 10-トリオキ

サウンデカン、1, 2-エボキシ-6, 9-ジメチル-4, 7, 10-トリオキサウンデカン、1, 2-エボキシ-6, 9-ビス(2-オキサプロビル)-4, 7, 10-トリオキサウンデカン、1, 2-エボキシ-4, 7, 10, 13-テトラオキサテトラデカン、4, 5-エボキシ-2, 7, 10, 13-テトラオキサテトラデカン、7, 8-エボキシ-2, 5, 10, 13-テトラオキサテトラデカン、7, 8-エボキシ-3, 12-ジメチル-2, 5, 10, 13-テトラオキサテトラデカン、1, 2-エボキシ-6, 9, 12-トリメチル-4, 7, 10, 13-テトラオキサテトラデカンなどが挙げられる。

また、一般式(27)で表されるオキシラン化合物のうち好ましい化合物を例示すれば、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、イソブチレンオキシド、1-ブテンオキシド(1, 2-ブチレンオキシド)、2-ブテンオキシド、1-ベンテンオキシド、トリメチルエチレンオキシド、1-ヘキセンオキシド、テトラメチルエチレンオキシドなどが挙げられる。

ケチミン化合物と一般式(26)のエボキシ化合物とを反応させる場合のモル比、ケチミン化合物と一般式(26)のエボキシ化合物および一般式(27)のオキシラン化合物の混合物とを反応させる場合のモル比は、それぞれ任意に選ぶことができる。しかし、通常はケチミン化合物1モルに対して、エボキシ化合物またはエボキシ化合物とオキシラン化合物の混合物を5~100モル反応させるのが好ましい。

重合工程での反応温度も任意に選ぶことができるが、通常は60~180°Cの範囲にあり、好ましくは80~150°Cの範囲にある。

(C) 加水分解工程

上記した重合工程で得られるところの、末端にケチミン化合物を有するポリオキシアルキレングリコール誘導体を、過剰の水の存在下で加熱処理することにより、本発明の含窒素化合物を得ることができる。

加水分解工程での反応温度も任意に選ぶことができる。しかし、通常は40~

150°Cの範囲で、好ましくは50~100°Cの範囲で選ばれる。

末端にケチミン化合物を有するポリオキシアルキレングリコール誘導体を加水分解して得られた末端のアミノ基に、一般式(27)のオキシラン化合物を付加させることで、末端がアルカノールアミン型の含窒素化合物を得ることもできる。

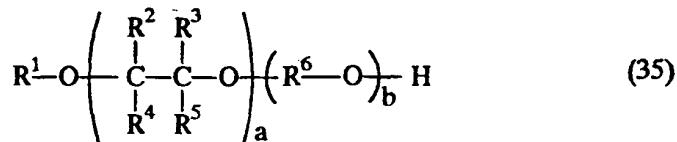
また、モルホリン、N- β -ヒドロキシエチルモルホリン、N-(2-ヒドロキシプロビル)モルホリン、ビペリジン、1-(2-ヒドロキシエチル)ビペリジン、2-ジメチルアミノエタノール、2-ジメチルアミノ-1-プロパノール、1-ジメチルアミノ-2-プロパノール、4-ジメチルアミノ-1-ブタノール、2-ジメチルアミノ-2-メチル-1-プロパノール、2-ジエチルアミノエタノール、3-ジエチルアミノ-1-プロパノール、1-ジエチルアミノ-2-プロパノール、2-ジイソプロピルアミノエタノール、2-ジメチルアミノエチルアミン、3-ジメチルアミノプロピルアミン、2-ジエチルアミノエチルアミン、3-ジエチルアミノプロピルアミン、2-ジイソプロピルアミノエチルアミン、1-アミノビペリジン、1-(2-アミノエチル)ビペリジン、4-(2-アミノエチル)モルホリン、4-(3-アミノプロビル)モルホリン、ビペラジン、1-メチルビペラジン、1-(2-アミノエチル)ビペラジン等を用いた場合は、上記したケチミン化工程および加水分解工程を行う必要がなく、そのまま重合することによって、一般式(1)で表される本発明の含窒素化合物を得ることができる。

また、別の方法として、一般式(1)で表される本発明の含窒素化合物は、以下のような(B')重合工程、(C)クロロホーメート工程および(D)炭酸エステル化工程を経て合成することができる。

(B') 重合工程

反応開始剤として前記のケチミン化合物に代えて一般式(34)で表される含酸素化合物を使用する以外は、前記した(B)重合工程と同様、①~④の何れかの方法で重合を行い、得られた重合生成物(金属アルコキシドの形になっている)を、塩酸などの酸で中和して一般式(35)で表されるポリオキシアルキレングリコール誘導体を得る(b ≠ 0の場合、末端にケチミン化合物を有するポリ

オキシアルキレングリコール誘導体が、ランダム共重合体である場合と、ブロック共重合体である場合の両方が含まれる)。



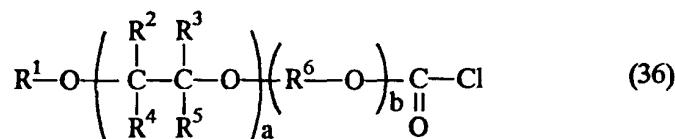
一般式(34)および(35)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 は、一般式(1)における R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 と同一の基を示し、 a および b も一般式(1)における a および b と同一の整数である。

一般式(34)の含酸素化合物と一般式(26)のエポキシ化合物とを反応させる場合のモル比、一般式(34)の含酸素化合物と、一般式(26)のエポキシ化合物および一般式(27)のオキシラン化合物の混合物とを反応させる場合のモル比は、それぞれ任意に選ぶことができる。しかし、通常は含酸素化合物1モルに対して、エポキシ化合物またはエポキシ化合物とオキシラン化合物の混合物を5～100モル反応させるのが好ましい。

重合工程での反応温度も任意に選ぶことができるが、通常は60～180°Cの範囲にあり、好ましくは80～150°Cの範囲にある。

(C) クロロホーメート化工程

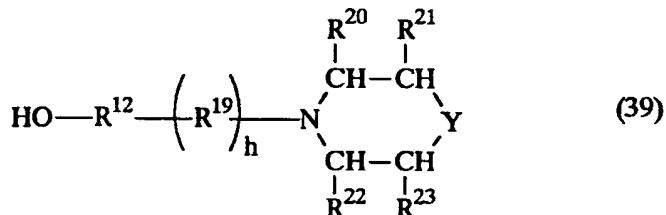
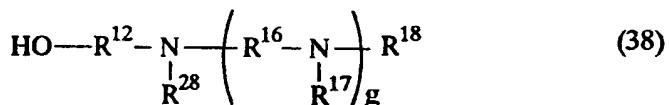
上記の重合工程で得られた一般式(35)のポリオキシアルキレングリコール誘導体またはその中和前の金属アルコキシド化合物を、過剰量のホスゲンにて、例えば室温でクロロホーメート化し、一般式(36)で表される塩素含有化合物を得る。



一般式(36)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶は、一般式(1)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶と同一の基を表し、aおよびbも一般式(1)におけるaおよびbと同一の整数を示す。

(D) 炭酸エステル化工程

上記のクロロホーメート化工程で得られた一般式(36)の塩素含有化合物と、一般式(37)～(39)で表されるアルカノールアミンを反応させることにより、本発明の含窒素化合物を得ることができる。



一般式(37)～(39)において、R¹²は一般式(4)におけるR¹²と同一の基を表し、R²⁶およびR²⁷はそれぞれ炭素数1～30の炭化水素基を表し、R¹⁶、R¹⁷、R¹⁸およびgは、一般式(7)におけるR¹⁶、R¹⁷およびR¹⁸と同一の基を表し、gも一般式(7)におけるgと同一の整数であり、R²⁸は水素または炭素数1～30の炭化水素基を表す。また、R¹⁹、R²⁰、R²¹、R²²、R²³およびYは、一般式(8)におけるR¹⁹、R²⁰、R²¹、R²²、R²³およびYと同一の基を表し、hも一般式(8)におけるhと同一の整数である。

一般式(37)～(39)で表されるアルカノールアミンとして特に好ましい化合物を例示すれば、N,N-ジメチルメタノールアミン、N,N-メチルエチルメタノールアミン、N,N-メチル(直鎖または分枝)プロピルメタノールア

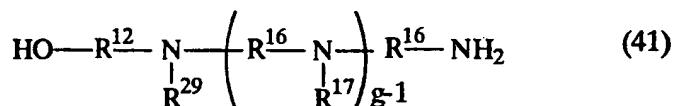
ミン、N, N-メチル(直鎖または分枝)ブチルメタノールアミン、N, N-ジエチルメタノールアミン、N, N-エチル(直鎖または分枝)プロピルメタノールアミン、N, N-エチル(直鎖または分枝)ブチルメタノールアミン、N, N-ジ(直鎖または分枝)プロピル(直鎖または分枝)ブチルメタノールアミン、N, N-ジ(直鎖または分枝)ブチルメタノールアミン、N, N-ジメチルエタノールアミン、N, N-メチルエチルエタノールアミン、N, N-メチル(直鎖または分枝)プロピルエタノールアミン、N, N-ジエチルエタノールアミン、N, N-エチル(直鎖または分枝)プロピルエタノールアミン、N, N-エチル(直鎖または分枝)ブチルエタノールアミン、N, N-ジ(直鎖または分枝)プロピルエタノールアミン、N, N-ジ(直鎖または分枝)プロピル(直鎖または分枝)ブチルエタノールアミン、N, N-ジ(直鎖または分枝)ブチルエタノールアミン、N, N-ジメチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルエチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルプロピルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルブチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジエチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-エチルプロピルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-エチルブチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジプロピルブチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジブチルブチルプロパノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジメチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルエチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルプロピルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-メチルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジエチルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-エチルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジブチルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ジプロピルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N, N-ブロピルブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)

む)、N,N-ジブチルブタノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-ジメチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-メチルエチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-メチルプロピルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-ジエチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-エチルプロピルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-エチルブチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-ジプロピルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-ブロピルブチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N,N-ジブチルペントノールアミン(すべての異性体を含む)、N-β-ヒドロキシエチルモルホリン、N-(2-ヒドロキシプロピル)モルホリン、1-(2-ヒドロキシエチル)ビペリジンなどが挙げられる。

炭酸エステル化工程における一般式(36)の塩素含有化合物と、一般式(37)～(39)のアルカノールアミンを反応させる場合のモル比は任意に選ぶことができるが、通常は、塩素含有化合物1モルに対して、アルカノールアミンを少なくとも1モル以上反応させるのが好ましく、1～10モル反応させるのがより好ましい。

また炭酸エステル化工程での反応温度も任意であるが、通常は、-20～150°Cであるのが好ましく、-10～80°Cであるのがより好ましい。

また、一般式(37)～(39)で示されるアルカノールアミンを使用する代わりに、一般式(40)又は(41)で示されるような水酸基の他にアミノ基を有するアルカノールアミンを使用した場合には、当該アルカノールアミンのアミノ基を一般式(45)で表されるようなケトンで保護した後、一般式(36)の塩素化合物と反応させ、かかる後、アミノ基の保護を解除することにより、本発明の含窒素化合物を得ることができる。

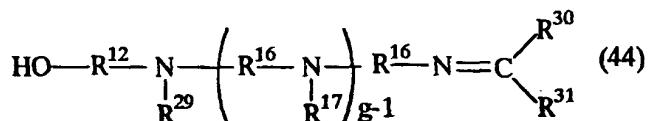
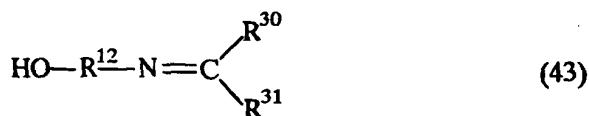


一般式(40)～(42)において、 R^{12} は一般式(1)における R^{12} と同一の基を表し、 R^{16} および R^{17} は、一般式(7)における R^{16} および R^{17} と同一の基を表し、 g も一般式(7)における g と同一の整数であり、 R^{29} は水素または炭素数1～30の炭化水素基を表し、 R^{30} および R^{31} は、それぞれ別個に炭素数1～10、好ましくは1～5の直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。

一般式(40)又は(41)で示されるところの、水酸基とアミノ基を有するアルカノールアミンとして特に好ましい化合物を例示すると、モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノ-n-ブロパノールアミン、モノイソブロパノールアミン、モノ(直鎖または分枝)ブタノールアミン(水酸基の位置は任意である)、モノ(直鎖または分枝)ペントノールアミン(水酸基の位置は任意である)、モノ(直鎖または分枝)ヘキサノールアミン(水酸基の位置は任意である)、2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール等が挙げられる。

また、一般式(42)で表される化合物としては、分岐状のアルキル基を有する立体障害の大きいケトンが好ましく、イソブチルメチルケトン、イソブチルエチルケトン、ジイソブチルケトン等が好適に用いられる。

一般式(40)のアルカノールアミンとケトンとを反応させると、一般式(43)で表されるケチミン化合物を、一般式(41)のアルカノールアミンとケトンを反応させると、一般式(44)で表されるケチミン化合物をそれぞれ得ることができる。



一般式(43)～(44)において、R¹²は一般式(4)におけるR¹²と同一の基を表し、R¹⁶およびR¹⁷は、一般式(7)におけるR¹⁶およびR¹⁷と同一の基を表し、gも一般式(7)におけるgと同一の整数を表し、R²⁹は一般式(41)におけるR²⁸と同一の基を示し、R³⁰およびR³¹は一般式(42)におけるR³⁰およびR³¹と同一の基を示す。

アルカノールアミンと一般式(42)のケトンとを反応させる場合のモル比は任意に選ぶことができるが、通常は、アルカノールアミン1モルに対して、ケトンを少なくとも1モル以上反応させるのが好ましく、1～10モル反応させるのがより好ましく、等モル量反応させるのが最も好ましい。

ケチミン化に際しての反応温度は任意であるが、通常は40～180℃の範囲で選ばれ、好ましくは80～150℃の範囲で選ばれる。

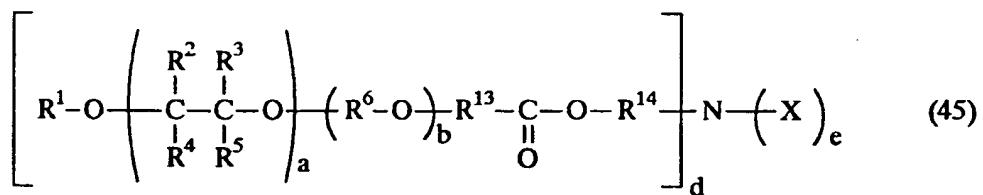
ケチミン化によりアミノ基を保護した一般式(43)又は(44)のアルカノールアミンと、一般式(36)の塩素含有化合物とを反応させる場合のモル比は任意に選ぶことができるが、通常は、塩素含有化合物1モルに対して、アルカノールアミンを少なくとも1モル以上反応させるのが好ましく、1～10モル反応させるのがより好ましい。この際の反応温度も任意であるが、通常は−20～150℃の範囲が採用され、好ましくは−10～80℃の範囲が採用される。

上記のようにして得られる末端がケチミン化されたポリオキシアルキレングリコール誘導体を、過剰の水存在下で加熱処理することにより、一般式(1)で表される本発明の含窒素化合物を得ることができる。この加水分解工程での反応温度も任意であるが、通常は40～150℃の範囲にあり、好ましくは50～100℃

0°Cの範囲にある。

また、上記の加水分解反応で得られる生成物の末端アミノ基に、一般式(27)のオキシラン化合物を付加させることで、末端がアルカノールアミン型の含窒素化合物を得ることもできる。

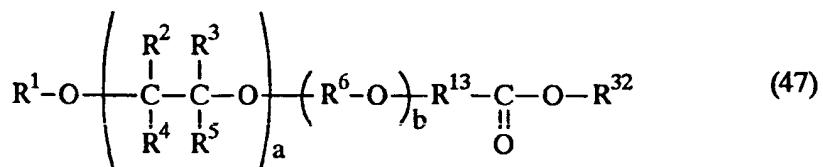
本発明の含窒素化合物を製造する方法の別法として、上記の(C)クロロホーメート化工程および(D)炭酸エステル化工程を採用する代わりに、(B')重合工程の次に、以下の(E)エステル基導入工程および(F)エステル交換反応工程を採用することにより、一般式(45)で表される本発明の含窒素化合物を合成することも可能である。



一般式(45)において、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、a、b、dおよびXは、一般式(1)における、a、b、dおよびXの定義と同じであり、R¹³およびR¹⁴は、一般式(5)におけるR¹³およびR¹⁴の定義と同じである。

(E) エステル基導入工程

先の(B')重合工程で得られた一般式(35)のポリオキシアルキレングリコール誘導体またはその中和前の金属アルコキシド化合物を、以下の一般式(46)で表されるモノハロカルボン酸エ斯特ルと反応させ、一般式(47)で表されるエ斯特ル化合物を得る。



一般式(46)～(47)において、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、aおよびbは、一般式(1)におけるR¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、aおよびbの定義と同じであり、R¹³は一般式(5)におけるR¹³の定義と同じである。R³²は炭素数1～30の炭化水素基を示し、Qは塩素、臭素またはヨウ素を示す。

モノハロカルボン酸エステルを表す一般式(46)において、R³²は炭素数1～30の炭化水素基を示すが、この炭化水素基は炭素数1～24の直鎖状または分枝状のアルキル基、炭素数2～24の直鎖状または分枝状のアルケニル基、炭素数5～13のシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基、炭素数6～18のアリール基またはアルキルアリール基、炭素数7～19のアリールアルキル基のいずれかであることが好ましい。

R³²として好ましいアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソブロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖または分枝ペンチル基、直鎖または分枝ヘキシル基、直鎖または分枝ヘプチル基、直鎖または分枝オクチル基、直鎖または分枝ノニル基、直鎖または分枝デシル基、直鎖または分枝ウンデシル基、直鎖または分枝ドデシル基、直鎖または分枝トリデシル基、直鎖または分枝テトラデシル基、直鎖または分枝ペントデシル基、直鎖または分枝ヘキサデシル基、直鎖または分枝ヘプタデシル基、直鎖または分枝オクタデシル基、直鎖または分枝ノナデシル基、直鎖または分枝イコシル基、直鎖または分枝ヘンイコシル基、直鎖または分枝ドコシル基、直鎖または分枝トリコシル基、直鎖または分枝テトラコシル基などが挙げられる。

R³²として好ましいアルケニル基としては、ビニル基、プロペニル基、イソブロペニル基、直鎖または分枝ブテニル基、ブタジエニル基、直鎖または分枝ベンテニル基、直鎖または分枝ヘキセニル基、直鎖または分枝ヘプテニル基、直鎖または分枝オクテニル基、直鎖または分枝ノネニル基、直鎖または分枝デセニル基、直鎖または分枝ウンデセニル基、直鎖または分枝ドデセニル基、直鎖または分枝トリセニル基、直鎖または分枝テトラセニル基、直鎖または分枝ベンタセニル基、直鎖または分枝ヘキサセニル基、直鎖または分枝ヘプタセニル基、直鎖または分枝オクタセニル基、直鎖または分枝ヘキサセニル基、直鎖または分枝ヘプタセニル基、オレイル基などの直鎖または分枝オクタセニル基、直鎖または分枝ノナセニ

ル基、直鎖または分枝イコセニル基、直鎖または分枝ヘンイコセニル基、直鎖または分枝ドコセニル基、直鎖または分枝トリコセニル基、直鎖または分枝テトラコセニル基などが挙げられる。

R³²として好ましいシクロアルキル基としては、シクロペンチル基、シクロヘキシリ基、シクロヘプチル基などが含まれ、同じく好ましいアルキルシクロアルキル基には、メチルシクロベンチル基、ジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルエチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、ジー直鎖または分枝プロビルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルエチルメチルシクロベンチル基（すべての置換異性体を含む）、メチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルエチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、ジー直鎖または分枝プロビルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルエチルメチルシクロヘキシリ基（すべての置換異性体を含む）、メチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロビルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメ

チルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルエチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、ジー直鎖または分枝プロピルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルエチルメチルシクロヘプチル基（すべての置換異性体を含む）などのシクロアルキル基またはアルキルシクロアルキル基等が挙げられる。

R^{32} として好ましいアリール基としては、フェニル基、ナフチル基などが挙げられ、同じく好ましいアルキルアリール基としては、トリル基（すべての置換異性体を含む）、キシリル基（すべての置換異性体を含む）、エチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝プロピルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、エチルメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、トリメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ブチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、ジエチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、エチルジメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、テトラメチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ペンチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ヘキシルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ヘプチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝オクチルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ノニルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝デシルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ウンデシルフェニル基（すべての置換異性体を含む）、直鎖または分枝ドデシルフェニル基（すべての置換異性体を含む）などが包含され、同じく好ましいアリールアルキル基には、ベンジル基、メチルベンジル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルベンジル基（すべての置換異性体を含む）、フェネチル基、メチルフェネチル基（すべての置換異性体を含む）、ジメチルフェネチル基（すべての置換

異性体を含む)などが挙げられる。

これらの中でも、R³²が炭素数1～12の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基である場合、炭素数6～12のアリール基である場合またはアルキルアリール基である場合がより一層好ましく、特に、炭素数1～6の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基である場合、フェニル基である場合または炭素数7～9の直鎖もしくは分枝アルキルアリール基である場合がさらにより一層好ましく、炭素数1～3の直鎖状もしくは分枝状のアルキル基である場合が最も好ましい。

一般式(46)において、Qは塩素、臭素またはヨウ素を示すが、特に塩素または臭素が好ましい。

一般式(35)のポリオキシアルキレングリコール誘導体と、一般式(46)のモノハロカルボン酸エステルとを反応させる場合のモル比は任意に選ぶことができるが、通常は、ポリオキシアルキレングリコール誘導体1モルに対して、モノハロカルボン酸エステルを1モル以上反応させるのが好ましく、1～8モル反応させるのがより好ましい。

エステル基導入工程での反応温度は任意に選べるが、通常は-20～150℃の範囲で選ぶことが好ましく、-10～80℃の範囲で選ぶことがより好ましい。

(F) エステル交換反応工程

上記のエステル基導入工程で得られた一般式(47)のエステル化合物と、前述した一般式(37)～(39)で表されるアルカノールアミンとでエステル交換反応を行うことにより、あるいは一般式(47)のエステル化合物と、一般式(43)～(44)で表されるアミノ基をケトンで保護したアルカノールアミンとでエステル交換反応を行った後、アミノ基の保護を解除することにより、一般式(45)で表される本発明の含窒素化合物を得ることができる。

一般式(47)のエステル化合物と、一般式(37)～(39)、(43)、(44)のアルカノールアミンとを反応させる場合のモル比は任意に選ぶことができるが、通常は、エステル化合物1モルに対して、アルカノールアミンを少な

くとも 1 モル以上反応させるのが好ましく、1 ~ 20 モル反応させるのがより好みしい。

エステル交換反応工程での反応温度は任意に選ぶことができるが、通常は 60 ~ 200 °C の範囲で選ぶことが好ましく、100 ~ 160 °C の範囲で選ぶことがより好みしい。

一般式（1）で表される本発明の含窒素化合物は、燃料油の添加剤として非常に有用な化合物である。

ここでいう燃料油とは、主として燃焼を目的とした液状炭化水素を意味しており、通常、沸点が 30 ~ 700 °C、好ましくは 40 ~ 600 °C のものである。

液状炭化水素燃料油としては種々の種類のものが使用でき、特に制限されるものではない。具体的には例えば、石油、廃棄物、オイル・シェール、オイル・サンド、石炭、バイオマスなどから誘導される任意の液状炭化水素燃料油が使用可能であるが、現在の環境下においては、原油または石油留分を主成分とするものを用いるのが好みしい。

本発明の液状炭化水素燃料油として用いることができる原油としては、パラフィン基原油、ナフテン基原油、混合基原油、特殊原油、またはこれらの混合物など、任意の原油が使用可能である。

また本発明の燃料油として用いることができる石油留分とは、上記の原油またはこれらの混合物を蒸留、分解、改質やその他の精製処理などを適宜行うことによって得られる留分または残渣を意味しており、より具体的には例えば、自動車エンジン用ガソリン、農業用内燃機関用ガソリン、林業用内燃機関用ガソリンなどに代表されるガソリン留分；燃料用ナフサなどに代表されるナフサ留分（軽質ナフサ、重質ナフサ、ホールレンジナフサなど）；ジェット燃料、航空ガソリンなどに代表されるジェット燃料留分；冷暖房用灯油、厨房用灯油、石油発動機用灯油、工業燃料用灯油などに代表される灯油留分；自動車ディーゼルエンジン用軽油、加熱燃料用軽油などに代表される軽油留分；ボイラ用重油、ビル暖房用重油、船舶ディーゼルエンジン用重油、窯業用重油などに代表される重油留分（A 重油、B 重油、C 重油など）；およびこれらの混合物などが挙げられる。

廃棄物から誘導される液状炭化水素燃料油としては、具体的には例えば、都市

廃棄物、産業廃棄物、廃油などの分解、精製その他の処理によって誘導させるものが挙げられる。

本発明における燃料油としては、上述した各種の液状炭化水素燃料油およびそれらの混合物が何れも使用可能であるが、本発明の含窒素化合物は、特に内燃機関用ガソリンに添加した場合に、ガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内の清浄性に極めて優れた性能を発揮する。この内燃機関用ガソリンとしては、より具体的には、J I S K 2 2 0 2 「自動車ガソリン」で規定される1号ガソリンや2号ガソリンなどが挙げられる。

本発明の含窒素化合物の燃料油への添加量は特に規定されるものでないが、通常は、添加の効果や経済性を考慮すると燃料油組成物全量基準で含窒素化合物の含有量が0.005～10質量%、好ましくは0.01～5質量%の範囲になるように選ばれる。特に内燃機関用ガソリンに添加する場合には、ガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内の清浄性に対して優れた効果を発揮する点から、燃料油組成物全量基準で含窒素化合物の含有量が0.005～5質量%、好ましくは0.01～4質量%、より好ましくは0.02～3質量%となるように添加するのが望ましい。

本発明の含窒素化合物を添加した燃料油組成物は、特に燃料油として内燃機関用ガソリンを用いた場合に、ガソリンエンジンの吸気系および燃焼室内の清浄性に対して極めて優れた効果を示すものであるが、その性能をさらに高める目的で公知の燃料油添加剤を単独で、または数種類組み合わせて添加することもできる。

これら添加剤としては、具体的には例えば、メタノール、エタノールなどのアルコール、イソプロピルエーテル、メチルターシャリーブチルエーテル、メチルターシャリーアミルエーテルなどのエーテル、芳香族アミン類などに代表されるオクタン価向上剤；硝酸エステルや有機過酸化物などに代表されるセタン価向上剤；有機リン酸エステル、ハロゲン化有機リン酸エステルなどに代表される表面着火防止剤；2，6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾールなどのフェノール類、フェニル- α -ナフチルアミンなどの芳香族アミン類などに代表される酸化防止剤；サリチリデン誘導体などに代表される金属不活性化剤；金属スルフォネ

ート、金属フェネート、金属サリシレートなどに代表される金属清浄剤；アルケニルコハク酸イミド、アルキルポリアミン、ポリエーテルポリアミンなどに代表される無灰清浄分散剤；グリコール、グリセリン、グリコールエーテルなどに代表される氷結防止剤；グリコールエーテル、ホウ素化合物などに代表される微生物殺菌剤；金属ナフテネット、金属スルフォネート、硫酸アルコールエステルなどに代表される助燃剤；エチレン-酢酸ビニル共重合体、アルケニルコハク酸アミドなどに代表される低温流動性向上剤；脂肪族アミン、アルケニルコハク酸エステルなどの腐食防止剤；アニオン系、カチオン系、両性系界面活性剤などの帶電防止剤；アゾ染料などの着色剤；などを挙げることができる。

これら添加剤を添加する際の添加量も任意であるが、通常、添加剤の個々の添加量は組成物全量基準で0.5質量%以下、望ましくは0.2質量%以下である。

以下に本発明の実施例を説明するが、これら実施例は本発明を限定するものではない。

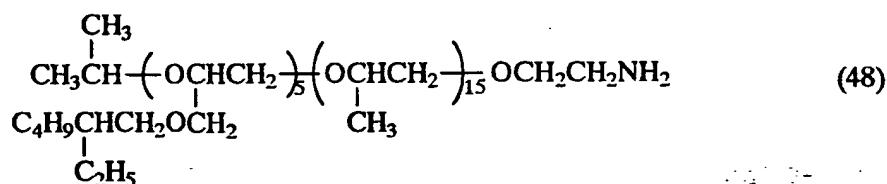
まず、本発明に係る含窒素化合物の合成例を以下に示す。

合成例 1

温度計、攪拌機、還流冷却器および窒素導入口を備えた耐圧反応容器にモノエタノールアミン6.1g(0.1モル)、メチルイソブチルケトン10g(0.1モル)およびトルエン100mlを仕込み、反応容器内を窒素で置換した後、120°Cで5時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた。ケチミン化反応後室温まで冷却し、これに付加触媒として水酸化カリウム5.6gを加え、窒素ガス置換した後120°Cまで加熱し、プロピレンオキサイド87.0g(1.5モル)、2-エチルヘキシリグリジルエーテル93.2g(0.5モル)を加え、5時間反応させた。さらに2-クロロプロパン7.9g(0.1モル)を加え2時間反応させた後、反応生成物溶液を濾過し、付加触媒を除去した。さらに水5gを加え、90°Cで3時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去することにより、目的とする含窒素化合物170gを得た。

この含窒素化合物は数平均分子量が約1900の油状の液体であり、黄色を呈していた。 ^{13}C -NMR分析の結果、この含窒素化合物は式(48)で示される

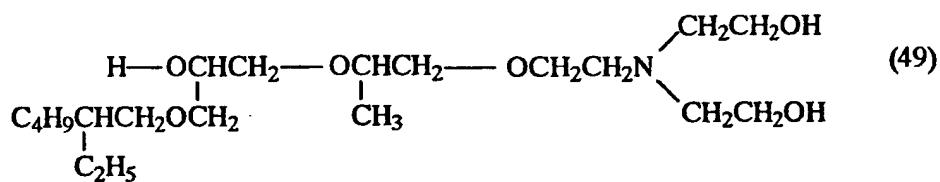
平均構造を有するランダム共重合体であった。



合成例 2

温度計、攪拌機、還流冷却器および窒素導入口を備えた耐圧反応容器にモノエタノールアミン 6. 1 g (0. 1 モル)、メチルイソブチルケトン 10 g (0. 1 モル) およびトルエン 100 ml を仕込み、反応容器内を窒素で置換した後、120°Cで5時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた。ケチミン化反応後室温まで冷却し、これに付加触媒として水酸化カリウム 5. 6 g を加え、窒素ガス置換した後 120°Cまで加熱し、プロピレンオキサイド 40. 6 g (0. 7 モル)、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル 130. 4 g (0. 7 モル) を加え、5時間反応させた。反応終了後、反応生成物溶液を塩酸により中和、濾過し、付加触媒を除去した。さらに水 5 g を加え、90°Cで3時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去した後、エチレンオキサイド 8. 8 g (0. 2 モル) を付加させることにより、目的とする含窒素化合物 160 g を得た。

この含窒素化合物は数平均分子量が約 1850 の油状の液体であり、黄色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (49) で示される平均構造を有するランダム共重合体であった。

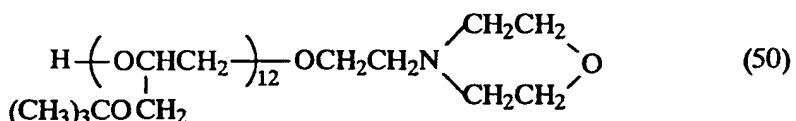


合成例 3

温度計、攪拌機、還流冷却器および窒素導入口を備えた耐圧反応容器に $\text{N}-\beta$

—ヒドロキシエチルモルホリン 13.1 g (0.1 モル)、トルエン 100 ml、水酸化カリウム 5.6 g を加え、窒素ガス置換した後 120°Cまで加熱し、*tert*-ブチルグリジルエーテル 156.1 g (1.2 モル) を加え、5 時間反応させた。を加え、5 時間反応させた。反応終了後、反応生成物溶液を塩酸により中和、濾過し、付加触媒を除去した。さらにトルエンを除去することにより、目的とする含窒素化合物 150 g を得た。

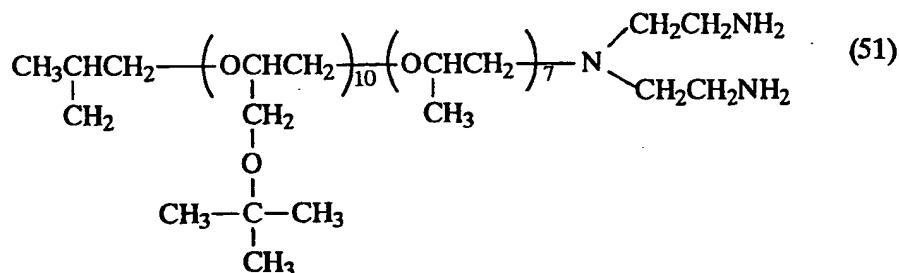
この含窒素化合物は数平均分子量が約 1700 の油状の液体であり、黄色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (50) で示される平均構造を有する重合体であった。



合成例 4

温度計、攪拌機、還流冷却器および窒素導入口を備えた耐圧反応容器にジエチレントリアミン 10.3 g (0.1 モル)、ジイソブチルケトン 28.4 g (0.2 モル) およびトルエン 100 ml を仕込み、反応容器内を窒素で置換した後、120°Cで 5 時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた。ケチミン化反応後室温まで冷却し、これに付加触媒として水酸化カリウム 5.6 g を加え、窒素ガス置換した後 120°Cまで加熱し、プロピレンオキサイド 40.6 g (0.7 モル)、*tert*-ブチルグリジルエーテル 130.2 g (1.0 モル) を加え、5 時間反応させた。さらに 1-クロロ-2-メチルプロパン 9.3 g (0.1 モル) を加え 2 時間反応させた後、反応生成物溶液を濾過し、付加触媒を除去した。さらに水 5 g を加え、90°Cで 3 時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去することにより、目的とする含窒素化合物 165 g を得た。

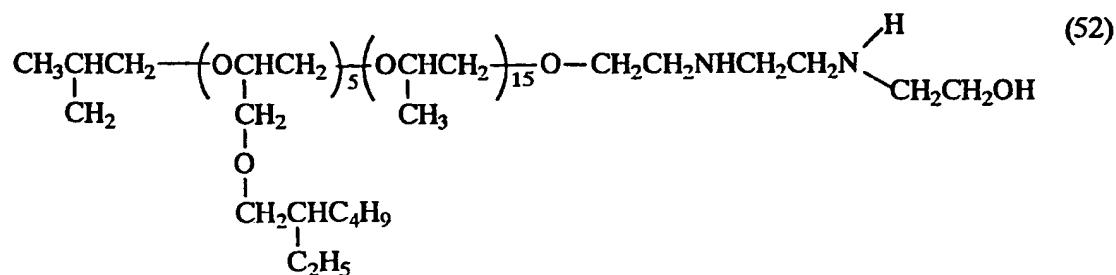
この含窒素化合物は数平均分子量が約 1850 の油状の液体であり、黄色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (51) で示される平均構造を有するランダム共重合体であった。



合成例 5

温度計、攪拌機、還流冷却器および窒素導入口を備えた耐圧反応容器に 2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール 10.4 g (0.1 モル)、ジイソブチルケトン 14.2 g (0.1 モル) およびトルエン 100 ml を仕込み、反応容器内を窒素で置換した後、120 °C で 5 時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた。ケチミン化反応後室温まで冷却し、これに付加触媒として水酸化カリウム 5.6 g を加え、窒素ガス置換した後 120 °C まで加熱し、プロピレンオキサイド 87.0 g (1.5 モル)、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル 93.2 g (0.5 モル) を加え、5 時間反応させた。さらに 1-クロロ-2-メチルプロパン 9.3 g (0.1 モル) を加え 2 時間反応させた後、反応生成物溶液を濾過し、付加触媒を除去した。さらに水 5 g を加え、90 °C で 3 時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去した後、エチレンオキサイド 4.4 g (0.1 モル) を付加させることにより、目的とする含窒素化合物 175 g を得た。

この含窒素化合物は数平均分子量が約 2000 の油状の液体であり、黄色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (52) で示される平均構造を有するランダム共重合体であった。



実施例 1～5 および比較例 1～3

接触改質ガソリン 60 容量部、接触分解ガソリン 30 容量部、アルキレート 10 容量部を混合して以下の性状を有する基材ガソリン（内燃機関用ガソリン）を調製した。

基材ガソリン性状

リード蒸気圧：0.66 kgf/cm²

比 重：0.724

沸点範囲 : 30～190°C

オクタン価 : 98.0

この基材ガソリンに合成例 1～5 で得られた本発明の含窒素化合物を配合し、表 1 の実施例 1～5 で示す組成の燃料油組成物を調製した。

これらの各燃料油組成物について、以下に示すエンジン評価試験を行った。その結果を表 1 に示す。

[エンジン評価試験]

①吸気系デポジット清浄性評価試験

総排気量 2000 ml の燃料インジェクター式未使用エンジンを装備した乗用車を使用し、まず、基材ガソリンのみを用いて以下に示す 1 サイクル 1 時間の走行モードを 200 時間繰り返した後、エンジンを分解して吸気弁に付着したデポジット量を測定した。

走行モード

アイドリング : 1 分

エンジン回転数 1500 rpm、吸気負圧 -200 mmHg : 30 分

エンジン回転数 2700 rpm、吸気負圧 -300 mmHg : 20 分

エンジン停止 : 9 分

次いでデポジットを除去することなくこのエンジンを組み立て、燃料を実施例 1～5 の燃料油組成物に代え、上記走行モードを 30 時間繰り返した。

試験終了後、再度エンジンを分解して吸気弁に付着したデポジット量を測定し、実施例の燃料油組成物を使用前のデポジット量との差を求め、吸気系デポジット

清浄性の評価とした。

②燃焼室デポジット清浄性評価試験

総排気量 2 0 0 0 ml の燃料噴射式未使用エンジンを装備した乗用車を使用し、燃料として実施例の燃料油組成物を用いて、エンジン回転数 1 5 0 0 rpm 、吸気負圧 - 1 5 0 mmHg 、冷却水温 5 0 °C の運転条件で 9 6 時間運転した。試験終了後エンジンを分解して燃焼室内デポジットの量を測定し、基材ガソリンのみを用いた場合の燃焼室内デポジットの量との差を求めた。

また比較のため、含窒素化合物を添加しない基材ガソリンだけの場合（比較例 1 ）、本発明の含窒素化合物の代わりにボリブテニルアミン系清浄剤を用いた場合（比較例 2 および比較例 3 ）についても同様のエンジン評価試験を行った。その結果を表 1 に併記した。

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
組成 一 質 量 %	基材ガソリン [99.96]	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[100.00]	[99.96]	[99.96]
一 質 量 %	含窒素化合物 合成例1 [0.04]	合成例2 [0.04]	合成例3 [0.04]	合成例4 [0.04]	合成例5 [0.04]	-	-	-
一 質 量 %	その他 -	-	-	-	-	-	-	-
エンジン 試験結果 燃焼室デポジット 量 ³⁾ (mg)	呼気系デポジット 量変化(mg) -75.1	-38.4	-55.4	-62.7	-82.4	+24.8	-29.4	-46.3

1) ポリブチニルアミン系消泡剤¹⁾

活性成分：ポリブチニルコハク酸とテトラエチレンベンタミド（数平均分子量約3000）

2) ポリブチニルアミン系消泡剤²⁾

活性成分：ポリブチニルテトラエチレンベンタミン（数平均分子量約3500）

3) 基材ガソリンを使用した場合の燃焼室デポジット量との差

表1のエンジン評価試験結果から明らかなとおり、本発明に係る含窒素化合物を添加した実施例1～5の燃料油組成物は、いずれも未添加の場合と比較して、燃焼室デポジット生成をほとんど増加させることなく、かつ吸気系デポジット清浄性に極めて優れた効果を発揮する。これに対して、清浄剤を全く含まない比較例1の燃料油を使用してた場合は、吸気系デポジット清浄性が悪く、市販のポリブテニルアミン系清浄剤を使用した比較例2、3の燃料油組成物にあっては、吸気系デポジット清浄性にはある程度優れるものの、燃焼室デポジットの量は清浄剤未添加の場合と比較して大きく増加してしまう。

合成例 6

温度計、攪拌機、還流冷却器を備えた1 L三つ口フラスコにモノエタノールアミン61 g (1. 0モル)、メチルイソブチルケトン500 g (5. 0モル)を仕込み、115°Cで5時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた後、過剰のケトンを除去することにより、アミノ基を保護したエタノールアミン135 gを得た。

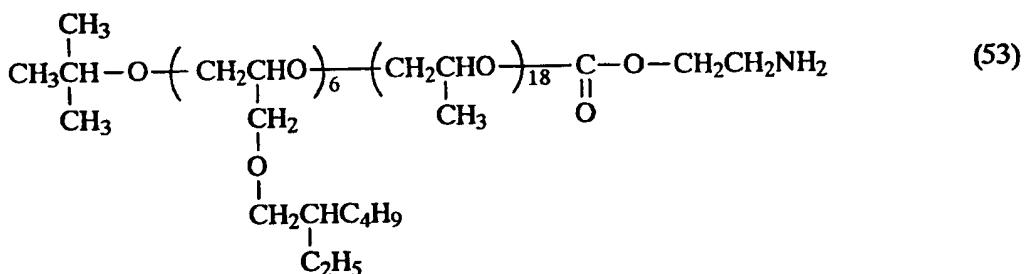
tert-ブタノール4. 45 g (0. 06モル)および水酸化カリウム3. 37 g (0. 06モル)を内容量1リットルのオートクレーブに入れ、系内を窒素ガスで置換後、90°Cに加熱する。その後、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル67. 07 g (0. 36モル)、プロピレンオキシド62. 73 g (1. 08モル)およびトルエン100 mlをこれに加え、反応温度120°Cで5時間反応させた。反応終了後、反応生成物溶液を塩酸により中和し、次いでトルエン抽出および溶媒のトルエンを留去することにより、ポリオキシアルキレン化合物120 gを得た。

次いでこのポリオキシアルキレン化合物100 g (0. 04モル相当：重量平均分子量より計算)とトルエン100 mlの混合溶液に、液体ホスゲン8. 0 g (0. 081モル)を0°Cの条件下で添加し、ドライアイスで還流管を冷却しながら室温で12時間反応を行った。反応終了後、余分のホスゲンを除去し、溶媒のトルエンを留去し、塩素含有化合物101 gを得た。

次いでトルエン100 ml、ビリジン100 mlと先にアミノ基を保護したエ

タノールアミン 57.2 g (0.4 モル) の混合溶液を 5 °C に冷却後、上記の塩素含有化合物 100 g (0.04 モル相当 : 重量平均分子量より計算) を滴下し、5 °C に系を保ったまま 3 時間反応させた。反応終了後、未反応のエタノールアミン、ピリジン、生成したピリジンの塩酸塩を除去し、さらに水 5 g を加え、90 °C で 3 時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去し、精製することにより目的とする含窒素化合物 95 g を得た。

このアミン化合物は数平均分子量が約 2300 の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (53) で示されるの平均構造を有するランダム共重合体であった。



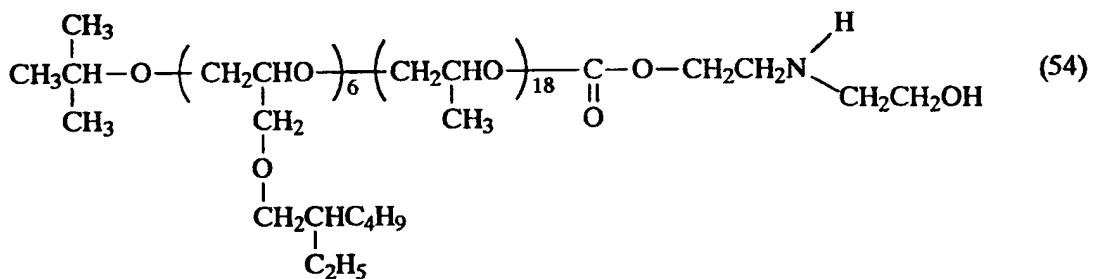
合成例 7

t *e* *r* *t*-ブタノール 4.45 g (0.06 モル) および水酸化カリウム 3.37 g (0.06 モル) を内容量 1 リットルのオートクレーブに入れ、系内を窒素ガスで置換後、90 °C に加熱する。その後、2-エチルヘキシリグリシルエーテル 67.07 g (0.36 モル)、プロピレンオキシド 62.73 g (1.08 モル) およびトルエン 100 ml をこれに加え、反応温度 120 °C で 5 時間反応させた。反応終了後、氷冷し、反応系を 0 °C に保ったままモノクロロ酢酸メチル 13.0 g (0.12 モル) を添加し、攪拌しながら室温で 5 時間反応を行った。反応終了後、余分のモノクロロ酢酸メチル、生成した無機塩および溶媒のトルエンを除去し、エステル化合物 125 g を得た。

次いで脱水した p-トルエンスルホン酸 10 g、トルエン 100 ml と合成例 1 で合成したアミノ基を保護したエタノールアミン 57.2 g (0.4 モル) の混合溶液に上記エステル化合物 100 g (0.04 モル相当 : 重量平均分子量より計算) を添加し、反応系を 110 °C に加熱し、生成したメタノールを除去しな

がら 10 時間エステル交換反応を行った。反応終了後、未反応のエタノールアミン、触媒の p-トルエンスルホン酸を除去し、さらに水 5 g を加え、90 °C で 3 時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去し、エチレンオキサイド 1.76 g (0.04 モル) を付加させることにより、目的とする含窒素化合物 9.8 g を得た。

このアミン化合物は数平均分子量が約 2400 の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (54) で示されるの平均構造を有するランダム共重合体であった。



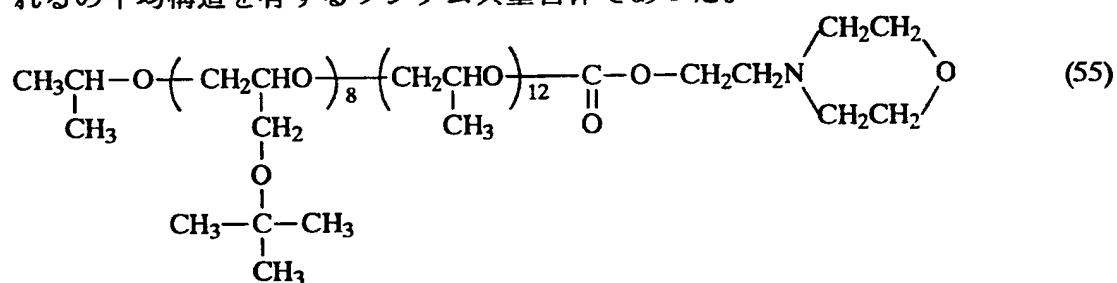
合成例 8

iso-ブロバノール 3.60 g (0.06 モル) および水酸化カリウム 3.37 g (0.06 モル) を内容量 1 リットルのオートクレーブに入れ、系内を窒素ガスで置換後、90 °C に加熱する。その後、tert-ブチルグリシルエーテル 48.56 g (0.48 モル)、プロピレンオキシド 41.82 g (0.72 モル) およびトルエン 100 ml をこれに加え、反応温度 120 °C で 5 時間反応させた。反応終了後、反応生成物溶液を塩酸により中和し、次いでトルエン抽出および溶媒のトルエンを留去することにより、ポリオキシアルキレン化合物 8.5 g を得た。

次いでこのポリオキシアルキレン化合物 8.0 g (0.04 モル相当：重量平均分子量より計算) とトルエン 100 ml の混合溶液に、液体ホスゲン 8.0 g (0.081 モル) を 0 °C の条件下で添加し、ドライアイスで還流管を冷却しながら室温で 12 時間反応を行った。反応終了後、余分のホスゲンを除去し、溶媒のトルエンを留去し、塩素含有化合物 8.1 g を得た。

次いでトルエン 100 ml、ピリジン 100 ml と N- β -ヒドロキシエチルモルホリン 52.4 g (0.4 モル) の混合溶液を 5°C に冷却後、上記の塩素含有化合物 80 g (0.04 モル相当: 重量平均分子量より計算) を滴下し、5°C に系を保ったまま 3 時間反応させた。反応終了後、未反応の N- β -ヒドロキシエチルモルホリン、ピリジン、生成したピリジンの塩酸塩および溶媒のトルエンを除去し、精製することにより目的とする含窒素化合物 80 g を得た。

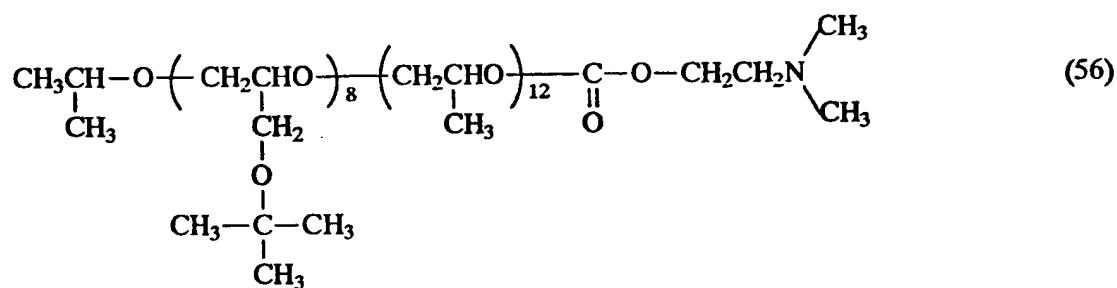
このアミン化合物は数平均分子量が約 1950 の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (55) で示されるの平均構造を有するランダム共重合体であった。



合成例 9

N- β -ヒドロキシエチルモルホリン 52.4 g (0.4 モル) の代わりに 2-ジメチルアミノエタノール 35.6 g (0.4 モル) を用いた以外は合成例 3 と同様の装置および方法により、目的とするアミン化合物 75 g を得た。

このアミン化合物は数平均分子量が約 1900 の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、このアミン化合物は式 (56) で示される平均構造を有するランダム共重合体であった。



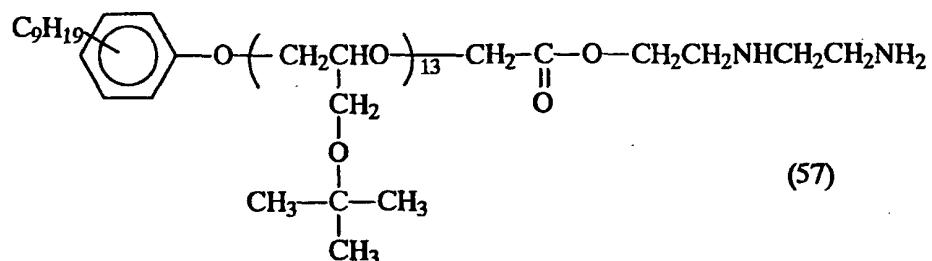
合成例 10

温度計、攪拌機、還流冷却器を備えた1L三つ口フラスコに2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール104.2g(1.0モル)、メチルイソブチルケトン500g(5.0モル)を仕込み、115°Cで5時間加熱し、脱水およびケチミン化反応させた後、過剰のケトンを除去することにより、アミノ基を保護した2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール180gを得た。

ノニルフェノール13.3g(0.06モル)および水酸化カリウム3.37g(0.06モル)を内容量1リットルのオートクレーブに入れ、系内を窒素ガスで置換後、90°Cに加熱する。その後、tert-ブチルグリシジルエーテル101.4g(0.78モル)およびトルエン100mlをこれに加え、反応温度120°Cで5時間反応させた。反応終了後、氷冷し、反応系を0°Cに保ったままモノクロロ酢酸メチル13.0g(0.12モル)を添加し、攪拌しながら室温で5時間反応を行った。反応終了後、余分のモノクロロ酢酸メチル、生成した無機塩および溶媒のトルエンを除去し、エステル化合物125gを得た。

次いで脱水したp-トルエンスルホン酸10g、トルエン100mlとアミノ基を保護した2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール93.0g(0.5モル)の混合溶液に上記エステル化合物100g(0.05モル相当：重量平均分子量より計算)を添加し、反応系を110°Cに加熱し、生成したメタノールを除去しながら10時間エステル交換反応を行った。反応終了後、未反応の2-(2-アミノエチルアミノ)エタノール、触媒のp-トルエンスルホン酸を除去し、さらに水5gを加え、90°Cで3時間加水分解反応を行った。続いて過剰の水、トルエンおよびケトンを除去し、精製することにより目的とする含窒素化合物95gを得た。

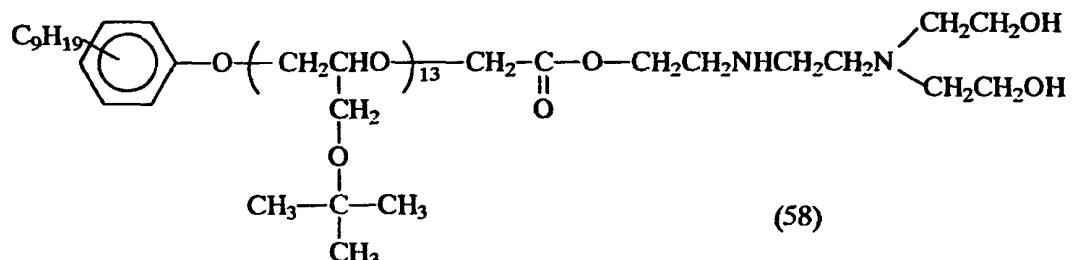
この含窒素化合物は数平均分子量が約2050の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。¹³C-NMR分析の結果、この含窒素化合物は式(57)で示される平均構造を有する重合体であった。



合成例 1 1

合成例 1 0 と同じ方法で合成した式 (57) で示される平均構造を有する含窒素化合物 100 g (0.05 モル相当: 重量平均分子量より計算) にエチレンオキサイド 4.40 g (0.10 モル) を付加させることにより、目的とする含窒素化合物 98 g を得た。

この含窒素化合物は数平均分子量が約 2150 の油状の液体であり、濃い橙色を呈していた。 ^{13}C -NMR 分析の結果、この含窒素化合物は式 (58) で示されるの平均構造を有するランダム共重合体であった。



実施例 1 ~ 6 および比較例 1 ~ 3

接触改質ガソリン 60 容量部、接触分解ガソリン 30 容量部、アルキレート 10 容量部を混合して以下の性状を有する基材ガソリン（内燃機関用ガソリン）を調製した。

基材ガソリン性状

リード蒸気圧 : 0.65 kgf/cm²

比 重 : 0.726

沸点範囲 : 30 ~ 190 °C

オクタン価 : 98.0

この基材ガソリンと合成例 6～11 で得られた本発明の含窒素化合物を用い、表 2 の各例（実施例 6～11）に示すような配合により、本発明に係る燃料油組成物を調製した。

これらの各燃料油組成物に対して実施例 1～5 と同様なエンジン評価試験を行った。その結果を表 2 に示した。なお、比較のため、含窒素化合物を添加しない基材ガソリンだけの場合（比較例 4）、本発明の含窒素化合物の代わりにポリブテニルアミン系清浄剤を用いた場合（比較例 5 および比較例 6）についても同様のエンジン評価試験を行った。その結果を表 2 に併記した。

表2

		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例4	比較例5	比較例6
組成	基材ガソリン	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[99.96]	[100.00]	[99.96]	[99.96]
一 質 量	含窒素化合物	合成例1 [0.04]	合成例2 [0.04]	合成例3 [0.04]	合成例4 [0.04]	合成例5 [0.04]	合成例6 [0.04]	-	-	-
%	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エンジン 試験結果	呼気系デボジット 量変化(mg) 燃焼室デボジット 量 ³⁾ (mg)	-70.3	-49.3	-51.4	-59.2	-75.7	-39.6	+19.5	-21.8	-52.9
		+22.6	-0.2	+8.0	+18.4	+27.8	+0.4	-	+249.6	+725.1

1) ポリブチニルアミン系清浄剤 1

活性成分：ポリブチニルコハク酸とトライエチレンペントミド（数平均分子量約3000）

2) ポリブチニルアミン系清浄剤 2

活性成分：ポリブチニルトライエチレンペントミン（数平均分子量約3500）

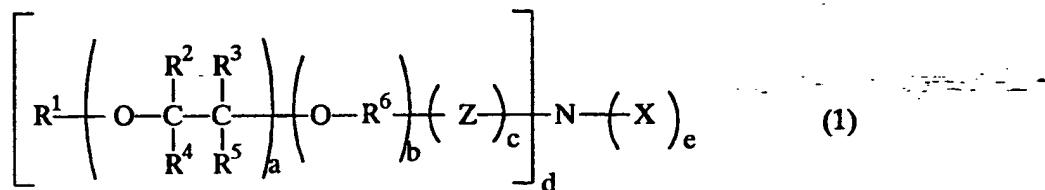
3) 基材ガソリンを適用した場合の燃焼室デボジット量との差

表2のエンジン評価試験結果からも明らかにおり、本発明に係る実施例6～11の燃料油組成物は、いずれも燃焼室デポジット生成を未添加の場合と比較してほとんど増加させることなく、かつ吸気系デポジット清浄性に極めて優れた効果を発揮するものである。これに対して、含窒素化合物を含まない比較例4は吸気系デポジット清浄性が悪く、市販のポリブテニルアミン系清浄剤を含む比較例5、6は吸気系デポジット清浄性にはある程度優れるものの、燃焼室デポジットの量は未添加の場合と比較して大きく増加してしまう。

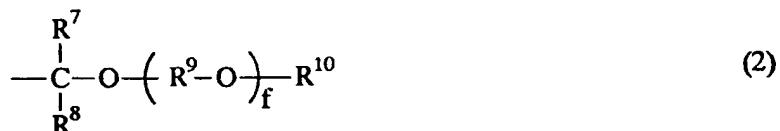
以上要するに本発明によれば、特にエンジンの冷機時などの過酷な条件下においても、優れた清浄効果を発揮する燃料油添加剤および該添加剤を含有してなる燃料油組成物が得られる。

請求の範囲

1. 下記の一般式(1)で表される含窒素化合物からなる燃料油添加剤。



[一般式(1)において、R¹は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または下記の一般式(2)で表される基を示し(但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式(2)で表される基である)、R⁶は炭素数1～6のアルキレン基を示し、Zは下記の一般式(3)～(5)の1つで表される基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。但し、Zが一般式(4)または(5)である場合には、e=1のとき、XはA3ではなく、また、e=2のとき、Xの一方がA3であり、他方がA2またはA3であることはない。]



[一般式(2)において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または炭素数2～10のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基を示すか、あるいはアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4～10のアルキレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、fは0～50の整数を示す。]





[一般式 (3) ~ (5)において、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} および R^{14} はそれぞれ個別に炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基を示す。]

A群

A 1 : 水素

A 2 : 炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基

A 3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基



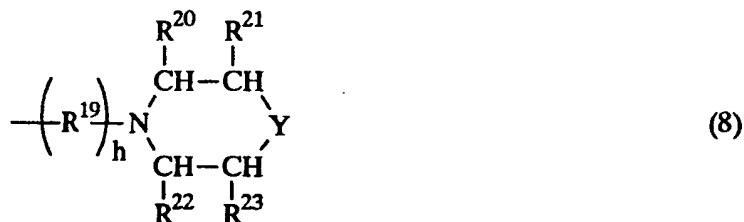
[一般式 (6)において、 R^{15} は炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基



[一般式 (7)において、 R^{16} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を示し、 R^{17} は水素、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 R^{18} は水素、炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 g は 1 ~ 5 の整数を示す。]

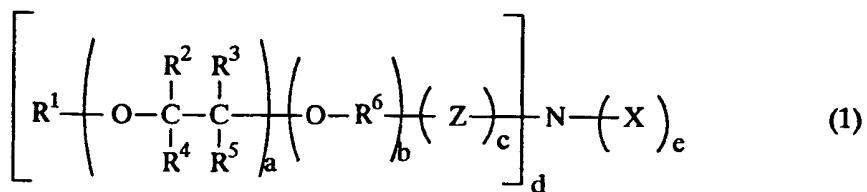
A 5 : 下記一般式 (8) で表される基



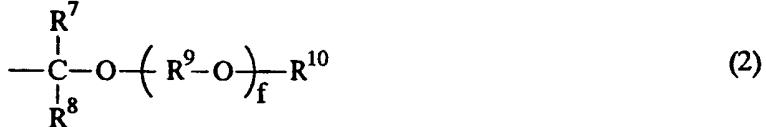
[一般式 (8)において、 R^{19} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} はそれぞれ別個に水素、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基または水酸基を、 Y はメチレン基、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基もし

くは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数1～10の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、hはe = 1の場合は1であり、e = 2の場合は0または1である（但し、h = 0の場合、一般式（8）中のN（窒素）は、一般式（1）中のN（窒素）に該当する。】

2. 前記の含窒素化合物が下記の一般式（1）で表される請求項1記載の燃料油添加剤。



[一般式（1）において、R¹は炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基又は炭素数6～18のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または下記の一般式（2）で表される基を示し（但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式（2）で表される基である）、R⁶は炭素数1～4のアルキレン基を示し、Zは下記の一般式（3）～（5）の1つで表される基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。但し、Zが一般式（4）または（5）である場合には、e=1のとき、XはA3ではなく、また、e=2のとき、Xの一方がA3であり、他方がA2またはA3であることはない。]



[一般式（2）において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基又は炭素数2～6のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基又は総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～12のアルキル基を示し、fは0～30の整数を示す。]



[一般式 (3) ~ (5)において、R¹¹、R¹²、R¹³ および R¹⁴はそれぞれ個別に炭素数 1 ~ 4 のアルキレン基を示す。]

A群

A 1 : 水素

A 2 : 炭素数 1 ~ 12 のアルキル基、炭素数 6 ~ 12 のアリール基又はアリールアルキル基炭化水素基

A 3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基



[一般式 (6)において、R¹⁵は炭素数 1 ~ 4 のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基



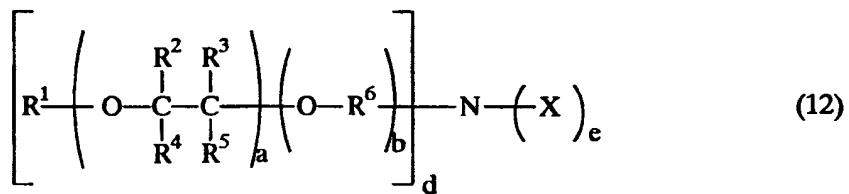
[一般式 (7)において、R¹⁶は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を示し、R¹⁷は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を示し、R¹⁸は水素、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基又は炭素数 6 ~ 12 のアリール基もしくはアリールアルキル基を示し、gは 1 ~ 4 の整数を示す。]

A 5 : 下記一般式 (8) で表される基



[一般式 (8) において、 R^{19} は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} はそれぞれ別個に水素、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基または水酸基を、Y はメチレン基、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、h は $e = 1$ の場合は 1 であり、 $e = 2$ の場合は 0 または 1 である（但し、 $h = 0$ の場合、一般式 (8) 中の N (窒素) は、一般式 (1) 中の N (窒素) に該当する。】

3. 前記の含窒素化合物が下記の一般式 (12) で表される請求項 1 記載の燃料油添加剤。



[一般式 (12) において、 R^1 は炭素数 1 ~ 12 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基又は炭素数 6 ~ 18 のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 は、それぞれ個別に水素、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基または下記の一般式 (2) で表される基を示し（但し、 R^2 、 R^3 、 R^4 および R^5 のうち少なくとも 1 つは一般式 (2) で表される基である）、 R^6 は炭素数 1 ~ 4 のアルキレン基を示し、X は下記の A 群の中から選ばれる基を示し、a は 1 ~ 100 の整数、b は 0 ~ 100 の整数で、かつ $a + b = 1 ~ 200$ であり、c は 0 または 1 であり、d は 1 ~ 3 の整数、e は 0 ~ 2 の整数で、かつ $d + e = 3$ である。】



[一般式 (2)において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基又は炭素数2～6のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基又は総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～12のアルキル基を示し、fは0～30の整数を示す。]

A群

A 1 : 水素

A 2 : 炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～12のアリール基又はアリールアルキル基炭化水素基

A 3 : 下記一般式(6)で表されるアルカノール基



[一般式(6)において、R¹⁵は炭素数1～4のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式(7)で表される含窒素基



[一般式(7)において、R¹⁶は炭素数2～4のアルキレン基を示し、R¹⁷は炭素数1～3のアルキル基を示し、R¹⁸は水素、炭素数1～12のアルキル基又は炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基を示し、gは1～4の整数を示す。]

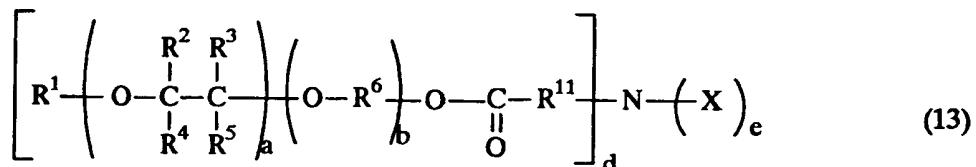
A 5 : 下記一般式(8)で表される基



[一般式(8)において、R¹⁹は炭素数2～4のアルキレン基を、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³はそれぞれ別個に水素、炭素数1～6のアルキル基

または水酸基を、Yはメチレン基、炭素数1～6のアルキル基、水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、hはe=1の場合は1であり、e=2の場合は0または1である（但し、h=0の場合、一般式（8）中のN（窒素）は、一般式（1）中のN（窒素）に該当する。】

4. 前記の含窒素化合物が下記の一般式（13）で表される請求項1記載の燃料油添加剤。



[一般式（13）において、R¹は炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基又は炭素数6～18のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または下記の一般式（2）で表される基を示し（但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式（2）で表される基である）、R⁶は炭素数1～4のアルキレン基を示し、R¹¹は炭素数1～4のアルキレン基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。]



[一般式（2）において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基又は炭素数2～6のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基又は総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～12のアルキル基を示し、fは0～30の整数を示す。]

A群

A 1：水素

A 2：炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～12のアリール基又はアリー

ルアルキル基炭化水素基

A 3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基



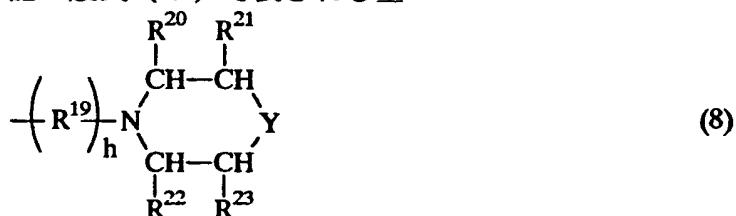
[一般式 (6) において、 R^{15} は炭素数 1 ~ 4 のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基



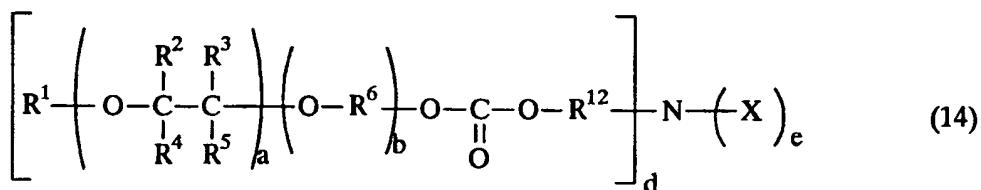
[一般式 (7) において、 R^{16} は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を示し、 R^{17} は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を示し、 R^{18} は水素、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基又は炭素数 6 ~ 12 のアリール基もしくはアリールアルキル基を示し、 g は 1 ~ 4 の整数を示す。]

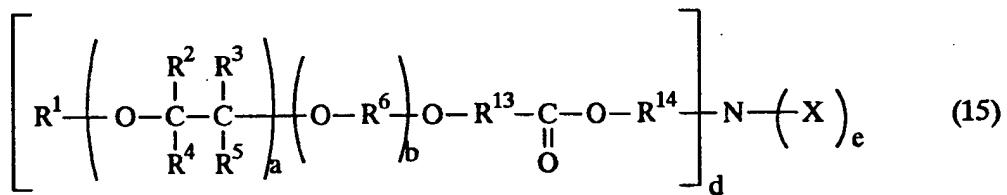
A 5 : 下記一般式 (8) で表される基



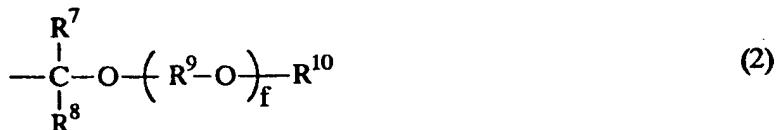
[一般式 (8) において、 R^{19} は炭素数 2 ~ 4 のアルキレン基を、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} はそれぞれ別個に水素、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基または水酸基を、 Y はメチレン基、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、 h は $e = 1$ の場合は 1 であり、 $e = 2$ の場合は 0 または 1 である (但し、 $h = 0$ の場合、一般式 (8) 中の N (窒素) は、一般式 (1) 中の N (窒素) に該当する。]

5. 前記の含窒素化合物が下記の一般式 (14) 又は (15) で表される請求項 1 記載の燃料油添加剤。





[一般式 (14) および (15) において、R¹は炭素数1～12の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基又は炭素数6～18のアリール基もしくはアルキルアリール基であり、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基または下記の一般式 (2) で表される基を示し（但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式 (2) で表される基である）、R⁶は炭素数1～4のアルキレン基を示し、R¹²、R¹³およびR¹⁴はそれぞれ個別に炭素数1～4のアルキレン基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。但し、e=1のとき、XはA3ではなく、また、e=2のとき、Xの一方がA3であり、他方がA2またはA3であることはない。]



[一般式 (2) において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～6のアルキル基又は炭素数2～6のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基又は総炭素数2～8のアルコキシアルキル基置換エチレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～12のアルキル基を示し、fは0～30の整数を示す。]

A群

A1 : 水素

A2 : 炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～12のアリール基又はアリルアルキル基炭化水素基

A3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基



[一般式 (6) において、R¹⁵は炭素数1～4のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基



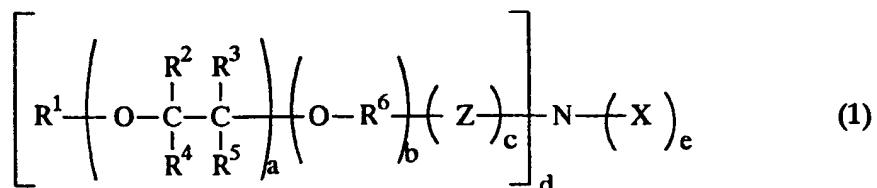
[一般式 (7) において、R¹⁶は炭素数2～4のアルキレン基を示し、R¹⁷は炭素数1～3のアルキル基を示し、R¹⁸は水素、炭素数1～12のアルキル基又は炭素数6～12のアリール基もしくはアリールアルキル基を示し、gは1～4の整数を示す。]

A 5 : 下記一般式 (8) で表される基



[一般式 (8) において、R¹⁹は炭素数2～4のアルキレン基を、R²⁰、R²¹、R²²およびR²³はそれぞれ別個に水素、炭素数1～6のアルキル基または水酸基を、Yはメチレン基、炭素数1～6のアルキル基、水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、hはe=1の場合は1であり、e=2の場合は0または1である（但し、h=0の場合、一般式 (8) 中のN（窒素）は、一般式 (1) 中のN（窒素）に該当する。】

6. 内燃機関用ガソリンに、請求項1記載の一般式 (1) で示される含窒素化合物を配合してなる燃料油組成物。



[一般式 (1) において、R¹は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、R²、R³、R⁴およびR⁵は、それぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水

素基または下記の一般式(2)で表される基を示し(但し、R²、R³、R⁴およびR⁵のうち少なくとも1つは一般式(2)で表される基である)、R⁶は炭素数1～6のアルキレン基を示し、Zは下記の一般式(3)～(5)の1つで表される基を示し、Xは下記のA群の中から選ばれる基を示し、aは1～100の整数、bは0～100の整数で、かつa+b=1～200であり、cは0または1であり、dは1～3の整数、eは0～2の整数で、かつd+e=3である。但し、Zが一般式(4)または(5)である場合には、e=1のとき、XはA3ではなく、また、e=2のとき、Xの一方がA3であり、他方がA2またはA3であることはない。]



[一般式(2)において、R⁷およびR⁸はそれぞれ個別に水素、炭素数1～10の炭化水素基または炭素数2～10のアルコキシアルキル基を示し、R⁹は炭素数2～6のアルキレン基を示すか、あるいはアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4～10のアルキレン基を示し、R¹⁰は水素または炭素数1～30の炭化水素基を示し、fは0～50の整数を示す。]



[一般式(3)～(5)において、R¹¹、R¹²、R¹³およびR¹⁴はそれぞれ個別に炭素数1～6のアルキレン基を示す。]

A群

A1：水素

A 2 : 炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基

A 3 : 下記一般式 (6) で表されるアルカノール基



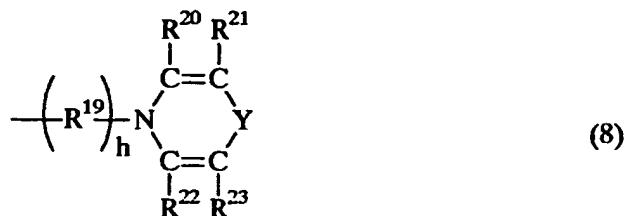
[一般式 (6) において、 R^{15} は炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基を示す。]

A 4 : 下記一般式 (7) で表される含窒素基



[一般式 (7) において、 R^{16} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を示し、 R^{17} は水素、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 R^{18} は水素、炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基または上記一般式 (6) で表される基を示し、 g は 1 ~ 5 の整数を示す。]

A 5 : 下記一般式 (8) で表される基



[一般式 (8) において、 R^{19} は炭素数 2 ~ 6 のアルキレン基を、 R^{20} 、 R^{21} 、 R^{22} および R^{23} はそれぞれ別個に水素、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基または水酸基を、 Y はメチレン基、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたメチレン基、イミノ基、炭素数 1 ~ 10 の炭化水素基もしくは水酸基で置換されたイミノ基または酸素を示し、 h は $e = 1$ の場合は 1 であり、 $e = 2$ の場合は 0 または 1 である（但し、 $h = 0$ の場合、一般式 (8) 中の N (窒素) は、一般式 (1) 中の N (窒素) に該当する。]

7. 前記含窒素化合物を組成物全量基準で 0.005 ~ 1.0 質量% 含有する請求項 5 記載の燃料油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ C10L1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ C10L1/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP, 10-36864, A (Nippon Oil Co., Ltd.), 10 February, 1998 (10. 02. 98) & EP, 819753, A1	1-7
P, A	JP, 10-60459, A (Nippon Oil Co., Ltd.), 3 March, 1998 (03. 03. 98) & EP, 819753, A1	1-7
P, A	JP, 9-279166, A (Nippon Oil Co., Ltd.), 28 October, 1997 (28. 10. 97) & EP, 801128, A1	1-7
A	JP, 8-199179, A (Nippon Oil Co., Ltd.), 6 August, 1996 (06. 08. 96) & EP, 723985, A1	1-7
A	JP, 9-104744, A (Chevron Chemical Co.), 22 April, 1997 (22. 04. 97) & EP, 752438, A1	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"B"	earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 December, 1998 (10. 12. 98)	Date of mailing of the international search report 22 December, 1998 (22. 12. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/04100

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl[®] C10L 1/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl[®] C10L 1/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP, 10-36864, A (日本石油株式会社) 10.2月.1998 (10.02.98) & EP, 819753, A1	1-7
P, A	JP, 10-60459, A (日本石油株式会社) 3.3月.1998 (03.03.98) & EP, 819753, A1	1-7
P, A	JP, 9-279166, A (日本石油株式会社) 28.10月.1997 (28.10.97) & EP, 801128, A1	1-7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 12. 98

国際調査報告の発送日

22.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

高堀 栄二

4H 9281



電話番号 03-3581-1101 内線 3445

C(続き) .	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-199179, A (日本石油株式会社) 6. 8月. 1996 (06. 08. 96) & EP, 723985, A1	1-7
A	JP, 9-104744, A (シエブロン ケミカルカンパニー) 22. 4月. 1997 (22. 04. 97) & EP, 752438, A1	1-7